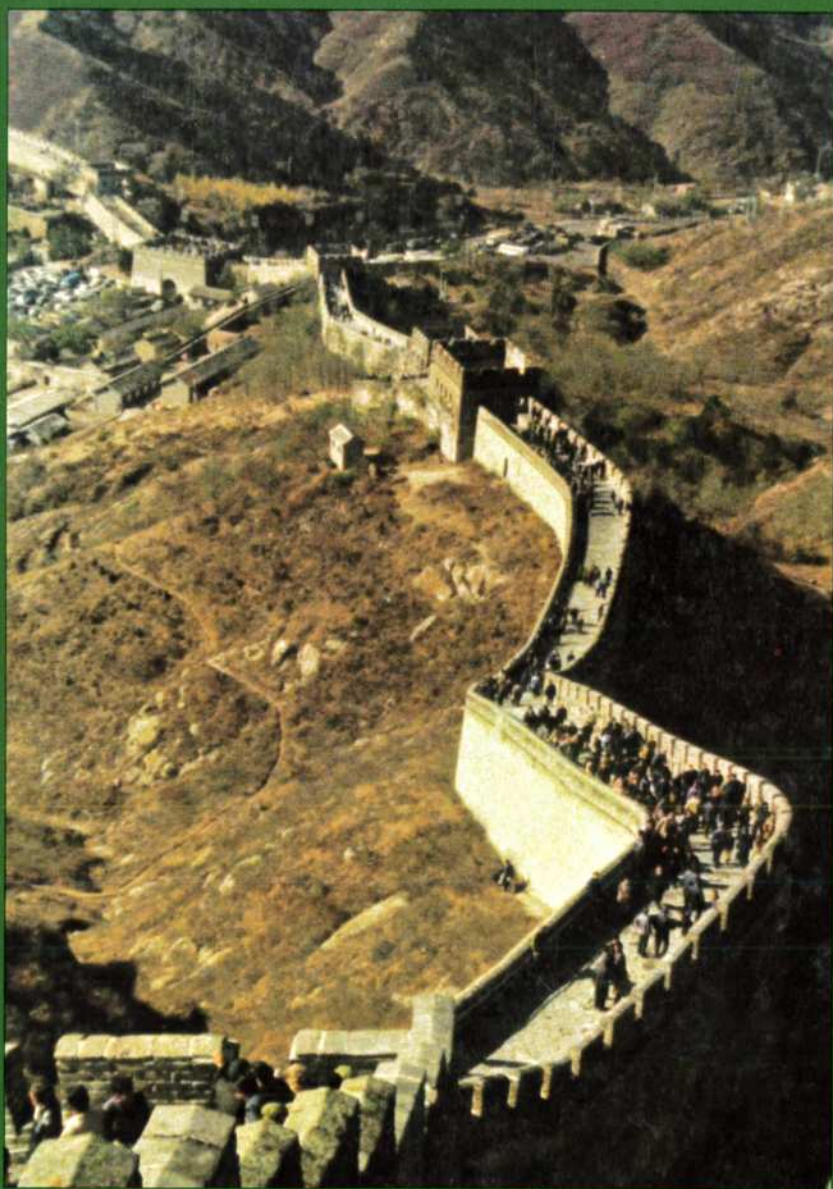




БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО

МИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

ИЮЛЬ 1977 г. ТОМ XXVI, № 3

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ (ВМО)

является специализированным агентством ООН.

ВМО создана для того, чтобы

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

Всемирный Метеорологический Конгресс

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

Исполнительный Комитет

состоит из 24 директоров национальных метеорологических или гидрометеорологических служб, выступающих в индивидуальном качестве; он созывается не реже одного раза в год для руководства выполнением программ, утвержденных Конгрессом.

Шесть Региональных ассоциаций,

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

Восемь технических комиссий,

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

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ

Президент : М. Ф. Таха (Египет)

Первый вице-президент : А. П. Наваи (Иран)

Второй вице-президент : Ю. А. Израэль (СССР)

Третий вице-президент : Дж. Е. Эшевесте (Аргентина)

Президенты региональных ассоциаций

Африка (I) : К. А. Абайоми (Нигерия)

Азия (II) : А. Ж. Дж. Аль-Султан

(Ирак) (и. о.)

Южная Америка (III) :

Р. Венерандо Перейра (Бразилия)

Северная и Центральная Америка (IV) :

Д. О. Викнерс (Ямайка)

Юго-Запад Тихого океана (V) :

Р. Л. Кинтанар (Филиппины)

Европа (VI) : Р. Целлаи (Венгрия) (и. о.)

Избранные члены

С. Альберто Гомес (Колумбия) (и. о.)

Н. Аризуми (Япония) (и. о.)

М. Айади (Тунис)

Чан Най-чао (Китай)

У. Дж. Гиббс (Австралия)

У. Л. Годсон (Канада) (и. о.)

Е. Лингельбах (Фед. Респ. Германии)

(и. о.)

С. Мвеле-Мвонг (Объединенная Респ.

Камерун) (и. о.)

Р. Миттнер (Франция) (и. о.)

А. Нивберг (Швеция)

Б. М. Падия (Маврикий)

М. Самиуллах (Пакистан)

М. Сен (Сенегал)

Р. М. Уайт (США)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационной метеорологии Р. Р. Доддс

Атмосферным наукам М. Ф. Таха

(Египет) (и. о.)

Гидрологии Р. Х. Кларк

Морской метеорологии К. П. Васильев

Основным системам О. Локвист

Приборам и методам наблюдений

А. Трессар

Сельскохозяйственной метеорологии

У. Байер

Специальным применениям метеорологии и

климатологии Х. Е. Ландсберг

Секретариат Организации находится в Швейцарии

Женева, авеню Джузеппе Мотта, № 41

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ: Д. А. ДЭВИС
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ: Р. ШНАЙДЕР

БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО

Официальный журнал
Всемирной
Метеорологической
Организации

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

Подписку
(1 год: 24 шв. фр.;
2 года: 36 шв. фр.;
3 года: 48 шв. фр.)
и всю корреспонденцию,
относящуюся к Бюллетеню
ВМО, следует адресовать
Генеральному секретарю
Всемирной
Метеорологической
Организации:
Secretary-General,
World Meteorological
Organization
Case postale No. 5,
CH-1211 Geneva 20,
Switzerland

*Выходит обычно 16 января,
15 апреля, 15 июля и
15 октября*

Материалы должны
поступать в редакцию по
крайней мере за двенадцать
недель до опубликования

Перепечатка материалов
разрешается при условии
ссылки
на Бюллетень ВМО

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

Редактор: М. У. Стаббе

Июль 1977 г.

Том XXVI, № 3

В этом выпуске	186
Столетие Индийского метеорологического департамента	187
Использование результатов численного прогноза крупно- масштабных характеристик погоды для локальных прогнозов — Симпозиум в Варшаве, октябрь 1976 г.	195
Ознакомительная поездка для изучения метеорологиче- ского обслуживания сельского хозяйства в Китае, октябрь—ноябрь 1976 г.	204
Влияние океанов на климат — Научные лекции на два- дцать восьмой сессии Исполнительного Комитета	209
Важнейшие явления погоды в 1976 г. — Часть I	211
Всемирная служба погоды	223
Метеорология и освоение океанов	227
Прикладная метеорология и окружающая среда	229
Научные исследования и развитие	231
Программа исследования глобальных атмосферных про- цессов	235
Гидрология и водное хозяйство	239
Техническое сотрудничество	242
Образование и подготовка кадров	252
Комиссия по морской метеорологии — Седьмая сессия, ноябрь—декабрь 1976 г.	257
Хроника	262
Новости Секретариата ВМО	266
Книжное обозрение	270
Избранные публикации ВМО	275
Календарь предстоящих событий	280

В ЭТОМ ВЫПУСКЕ

Погода может быть или лучшим другом человека, или злейшим его врагом. Это происходит, когда наблюдаются исключительные явления погоды. Статья о важнейших явлениях погоды в 1976 г. с описанием характера общей циркуляции атмосферы помещена на с. 211. Человек сталкивается с явлениями погоды двадцать четыре часа в сутки, каждый день. Чем больше мы будем знать о характере изменений метеорологических элементов, тем точнее можно будет дать прогноз этих изменений. В настоящее время для прогноза крупномасштабных процессов в атмосфере применяется вычислительная техника. На симпозиуме, который недавно состоялся в Варшаве, участники обсудили вопросы использования результатов численного прогноза погоды для локальных прогнозов. Локальные прогнозы погоды используются также для метеорологического обслуживания сельского хозяйства. В статье на с. 204 рассказывается о недавней ознакомительной поездке для изучения метеорологического обслуживания сельского хозяйства в Китае. Фотография Великой китайской стены, помещенная на обложке, сделана г-ном Р. Футом, директором департамента технического сотрудничества ВМО, который также принял участие в этой поездке. Индийский метеорологический департамент отметил в прошлом году столетие своего существования. В статье на с. 187 дан обзор деятельности департамента за последние сто лет.

Этот выпуск выйдет в свет сразу же после открытия двадцать девятой сессии Исполнительного Комитета. На сессии среди других вопросов будет рассмотрена деятельность технических комиссий. Одна из них — Комиссия по морской метеорологии — недавно провела в Женеве седьмую сессию. Отчет о работе этой сессии помещен на с. 257. На каждую сессию Исполнительного Комитета представляются научные лекции. Обзор лекций, прочитанных на двадцать восьмой сессии в 1976 г., о влиянии океанов на климат читатель найдет на с. 209.

Поправка

В прошлом выпуске Бюллетеня ВМО на с. 131 было неверно сказано, что ежегодная скорость роста содержания CO_2 в атмосфере в период с 1945 по 1973 г. составляла 4,3%. Эта цифра относится к ежегодному увеличению выбросов CO_2 в атмосферу. В результате такого увеличения выбросов CO_2 ежегодная скорость роста содержания CO_2 в атмосфере составила 0,3%.

СТОЛЕТИЕ ИНДИЙСКОГО МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ДЕПАРТАМЕНТА

И. П. Рао *

Индийский метеорологический департамент отметил столетие своего существования. Торжества по случаю празднования столетней годовщины состоялись 26 ноября 1976 г. В этот день ныне покойный президент Индии г-н Ф. А. Ахмед торжественно открыл новую штаб-квартиру департамента *Мосэм Бхаван* (см. фотографию) и вышло в свет юбилейное издание *Сто лет службы погоды (1875—1975 гг.)* с предисловием президента. На церемонии присутствовал Генеральный секретарь Всемирной Метеорологической Организации д-р Д. А. Дэвис. В числе почетных гостей были д-р Е. Зюссенбергер, директор *Deutscher Wetterdienst* (Федеративная Республика Германии), д-р Н. М. Далили, директор Метеорологического департамента Афганистана, и г-н И. Д. Т. де Мел из Метеорологического департамента Шри-Ланки. Несколькими месяцами ранее была выпущена памятная почтовая марка, фотография которой помещена ниже.

В своей приветственной речи президент Ф. А. Ахмед указал на некоторые стороны деятельности департамента, такие, как обслуживание сельского хозяйства и рыболовства, которые нуждаются в особом внимании со стороны индийских метеорологов. Он высказал озабоченность в связи с проблемой изменения климата, которая вызывает некоторую тревогу во многих правительственных кругах, и выразил надежду, что ВМО и метеорологи Индии обратят на нее серьезное внимание. Генеральный секретарь ВМО д-р Д. А. Дэвис подчеркнул в своем выступлении, что Индия сыграла большую роль в международном развитии метеорологии в течение прошедшего столетия. Он особо отметил индийских метеорологов, состоявших членами многих комитетов, технических комиссий и рабочих групп ВМО, а также работавших в качестве экспертов в соответствии с программами ВМО по технической помощи и в Секретариате ВМО. Так же как и индийские метеорологи, он дал высокую оценку достижениям, имевшим место в прошлом, и выразил уверенность в будущих успехах, которые предвещает празднование столетия Службы.

Начало метеорологической деятельности

Еще в третьем веке до н. э. в Индии существовали определенные правила измерения количества выпавших осадков. Однако систематические метеорологические наблюдения начались в Мадрасе в 1793 г. В Бомбее и Тривандраме регулярные наблюдения начали проводиться в 1841 и 1842 гг. соответственно, а в Калькутте — в 1853 г. В 1865 г. в Калькуттском порту была введена в действие система штормовых предупреждений с использованием данных наблюдений семи станций, передававшихся по телеграфу. К 1874 г. в стране насчитывалось уже 77 метеорологических обсерваторий, однако отсутствовал единый контроль за их работой. В тот период Бенгальское королевское об-

* Г-н И. П. Рао, постоянный представитель Индии в ВМО, является генеральным директором обсерваторий Индийского метеорологического департамента.

щество изучения Азии проявило большой интерес к метеорологическим исследованиям и убедило правительство организовать метеорологическую службу всей страны.

Создание Индийской метеорологической службы

Метеорологический департамент Индии был создан в сентябре 1875 г. Его возглавил государственный советник Г. Ф. Блэнфорд. Главной целью создания департамента было «систематическое изучение погоды и климата Индии и использование полученных знаний для составления ежедневных прогнозов и подготовки штормовых предупреждений и сообщений о других опасных явлениях».

Все усилия вновь назначенной главной администрации были направлены на внедрение единых методов наблюдений, сбор данных и создание центральной обсерватории в Калькутте, в которой можно было бы путем сравнений осуществлять стандартизацию приборов, применявшихся в Службе.

С 1877 г. начался сбор по почте данных ежедневных наблюдений, которые наносились на карты. Эти карты не имели существенного значения ни для получения текущей информации о погоде, ни для составления ежедневных прогнозов для населения. Однако они были полезны, так как позволяли регистрировать последовательные изменения синоптических ситуаций. В 1878 г. был введен телеграфный метеорологический код и был организован сбор данных наблюдений за 10 ч 00 мин по местному времени, поступавших по телеграфу с более чем 50 станций и использовавшихся для составления Индийских ежедневных метеорологических бюллетеней. Первый такой бюллетень относится к 15 июня 1878 г. К 1880 г. давались штормовые предупреждения для портов, расположенных как на восточном, так и на западном побережье Индии. С 1885 г. в адрес местных властей стали поступать телеграфные предупреждения о сильных ливневых осадках.

Развитие Службы

Департамент не ограничивался одной лишь метеорологической деятельностью. По просьбе комитета по сейсмологии Британской ассоциации в 1898 г. в Алипоре (Калькутта), Колабе (Бомбей) и Мадрасе были начаты сейсмологические наблюдения. Геомагнитная обсерватория в Колабе, проводившая наблюдения с 1841 г., Мадрасская обсерватория и астрофизическая обсерватория в Кодайканале не входили в Метеорологический департамент до 1899 г. В апреле 1899 г. эти учреждения стали подчиняться государственному советнику правительства Индии по вопросам метеорологии, который был назначен также генеральным директором обсерваторий. В 1971 г. геомагнитные и астрофизические обсерватории стали самостоятельными учреждениями.

Одной из первоначальных «неметеорологических» функций департамента, помимо геомагнитных и астрофизических наблюдений, была *служба времени*, которая началась с того, что суда, находившиеся в Калькуттском порту, стали получать сигналы точного местного времени. Позднее эти функции были расширены и сигналы точного

времени стали передаваться по телеграфу для всей территории страны. Аналогичная служба времени действовала на протяжении почти ста лет также в Бомбее и Мадрасе. И хотя за эти годы службы времени претерпела много изменений, она все еще действует в Калькутте и Бомбее.

Сеть обсерваторий была распространена также на Иран и северную Бирму, причем целью создания обсерваторий в Иране было исследование причин, вызывающих дожди зимой в северной Индии.

Аэрологические наблюдения начались в 1905 г., хотя еще в 1877 г. Блэнфорд указывал на важное значение таких наблюдений. Первые измерения давления, температуры и влажности в свободной атмосфере были выполнены с помощью метеорографов, поднимавшихся на привязных воздушных змеях. Несколько змеев было запущено с судов в море — по-видимому, это можно считать первым случаем аэрологического зондирования атмосферы над Индийским океаном. В 1908 г. метеорограф был впервые поднят на воздушном шаре. Регулярные наблюдения с помощью шаров-пилотов были начаты в 1913 г., начало радиозондовых наблюдений относится к 1943 г., а радиоветровых — к 1949 г.

К числу других заметных достижений на ранней стадии деятельности департамента следует отнести также организацию в 1914 г. передач по радио предупреждений для судов, находившихся в открытом море. Первая мировая война остановила эти работы, которые были возобновлены в 1920 г.

Обслуживание авиации, которая в последующие годы стала крупнейшим потребителем метеорологической информации и объектом метеорологического обслуживания, началось в 1926 г. после создания специального бюро в Карачи (ныне в Пакистане). Требования, предъявляемые к прогнозам для авиации, были в конце двадцатых и в тридцатых годах значительно проще, чем современные требования. Однако в то время это была новая область метеорологии, сведения об атмосферных явлениях, необходимые для авиации, весьма скудны, а средства наблюдений крайне недостаточны. Для тех, кто составлял тогда прогнозы для авиации, эти обстоятельства создавали немалые трудности. К счастью, благодаря дальновидности и энергии пионеров этого дела была создана сеть шаропилотных обсерваторий, которая стала основой для получения исходной информации для составления указанных прогнозов.

Военные и послевоенные годы

Вторая мировая война прервала мирное развитие Службы, продолжавшееся почти четверть века. За шестилетний период Метеорологическая служба Индии, как и других стран, шагнула далеко вперед. Сразу же с начала войны стало развиваться обслуживание авиации, причем этому уделялось настолько большое внимание, что совместное развитие авиации и метеорологии в стране продолжалось еще одно-два десятилетия после окончания войны.

Расширение метеорологической деятельности во время войны привело к необходимости децентрализации Службы. В 1945 г. были созданы региональные метеорологические центры, обязанностью которых было обеспечение технического и административного контроля за деятельностью наблюдательных станций, находившихся в регионе.

Расширение Службы продолжалось и в послевоенные годы. С 1970 г. метеорологические центры существовали уже в столицах большинства штатов страны. Это помогает полнее учитывать нужды сельского хозяйства и ирригации.



Мосэм Бхаван — штаб-квартира Индийского метеорологического департамента, Нью-Дели

Телесвязь

Перед войной система телесвязи предназначалась главным образом для сбора телеграфных метеорологических сообщений в прогностических центрах. В 1937 г. были построены две радиостанции, а в 1939 г. их число удвоилось. Во время войны были построены Индийский радиометеорологический центр и несколько региональных радиоцентров. Важным дополнением к системе телесвязи явилась телетайпная сеть, которая стала использоваться для метеорологических целей в последние годы войны, когда департамент получил доступ к оборонной телетайпной сети. В 1945 г. в Бомбее был создан метеорологический центр телесвязи, ставший центром обмена всеми видами метеорологических данных. В настоящее время департамент имеет 61 отдельный телетайпный канал и 40 телексных линий связи для скоростной передачи сообщений, что отвечает требованиям глобальной системы телесвязи (ГСТ).

Были построены линии телесвязи с Москвой (1960 г.) и с Токио (1961 г.). Это облегчило создание в рамках ГСТ Всемирной службы погоды (ВСП) регионального узла телесвязи (РУТ), который был введен в строй в 1971 г. С установкой на этом узле в 1976 г. управляющего вычислительного комплекса DS-714, предоставленного Ин-

дии правительством Нидерландов в рамках Добровольной программы помощи ВМО (ДПП), стало возможным использовать вычислительную технику в телесвязи. Новое оборудование, переданное Индии Советским Союзом также по линии ДПП, позволит повысить скорость передач по каналу Москва—Дели до 1200 бод.

Нью-Дели, ноябрь 1976 —
Президент Индии г-н
Ф.-А. Ахмед произносит
приветственную речь на
праздновании столетия
Индийского метеороло-
гического департамента



Сельскохозяйственная метеорология

В числе других видов обслуживания, ставших сразу же после окончания войны предметом особого внимания, было обслуживание сельского хозяйства. В 1932 г. по рекомендации королевской сельскохозяйственной комиссии, которая была дана еще в 1928 г., в Пуне был создан пункт агрометеорологических наблюдений. Было построено несколько агрометеорологических станций. Для различных районов страны были подготовлены фенологические метеорологические календари, в которых указывались признаки возможного возникновения на разных стадиях роста сельскохозяйственных культур таких явлений погоды, как дожди, сильные ветры и высокие температуры. Эти календари, усовершенствованные со времени их первого выпуска, служат руководством для синоптиков при подготовке бюллетеней погоды для фермеров. Такие бюллетени начали составляться в 1945 г. и передаются в настоящее время по радио. В ближайшие несколько лет обслуживание сельского хозяйства станет более эффективным благодаря введению агрометеорологической консультативной службы.

Измерительная техника

Потребность широкой сети станций как аэрологических, так и для наземных наблюдений в приборах и оборудовании в основном удовлетворяется за счет продукции, выпускаемой мастерскими и лабораториями департамента, расположенными в Пуне и Дели. В этих мастерских производится около 80 типов приборов. В настоящее время в стране организовано производство радиолокаторов, работающих в диапазоне S, и один такой радиолокатор используется в оперативной работе.

Современная организация Службы

В настоящее время наземные наблюдения ведутся на 526 станциях, причем 62 из них существуют уже 100 лет. Кроме того, имеется около 5000 постов для измерения осадков, данные которых широко используются для проектов управления водными ресурсами и в гидрологических исследованиях.

Аэрологические наблюдения с использованием шаров-пилотов ведутся на 61 станции, имеются также 19 радиозондовых и 28 радиоветровых станций. Данные десяти радиолокаторов для обнаружения циклонов используются при составлении авиационных и общих прогнозов погоды. Пять радиолокаторов (с длиной волны 10 см) для предупреждения о тропических циклонах уже установлены вдоль побережья. Еще пять таких радиолокаторов предполагается установить в ближайшие несколько лет. Шесть станций принимают фотографии облачности со спутников с помощью аппаратуры автоматического приема изображений.

В шести портовых метеорологических бюро производится сбор судовых журналов и проверка судовых метеорологических приборов. На восьми станциях имеются метеорологические службы прогноза наводнений, которые дают эти прогнозы для районов страны, подверженных наводнениям. Существует также 5 центров по предупреждениям о циклонах и 18 бюро прогнозов погоды общего пользования. Для развития численных методов прогноза погоды для территории Индии используется вычислительная машина третьего поколения.

Индийский институт тропической метеорологии

Институт тропической метеорологии как часть Метеорологического департамента Индии был создан в Пуне в 1963 г. при помощи отдела Специального фонда Программы развития ООН. В период проведения международной экспедиции по изучению Индийского океана для анализа данных, относящихся к Индийскому океану, был создан в рамках указанного проекта Международный метеорологический центр в Бомбее. В результате этой экспедиции была получена новая информация о юго-западном муссоне.

После окончания экспедиции в 1966 г. компьютер ТВМ 1620, который Индия получила через Специальный фонд Программы развития ООН и который находился в Бомбейском центре, был переведен в институт в Пуне. Там этот компьютер использовался для выполнения научно-исследовательских работ по численному прогнозу погоды. В 1971 г. институт стал самостоятельным научно-исследовательским учреждением. Его задачей было проведение фундаментальных научных исследований и экспериментов во всех областях метеорологии, особенно связанных с изучением тропических и субтропических районов.

Научные исследования

Индийская метеорологическая служба является одной из старейших метеорологических служб, действующих в тропиках. Два наиболее значительных метеорологических явления в тропиках, тропические циклоны и муссоны, оказывают влияние на жизнь населения страны и с давних пор привлекают внимание метеорологов.

Многочисленные синоптические и климатологические исследования были посвящены изучению пространственной структуры и динамики различных синоптических систем. На основе этих исследований стало возможным давать прогноз погоды на срок до 2 суток. Довольно хорошо изучены сезонные вариации муссонной циркуляции и эффекты, вызываемые ее возмущениями, по крайней мере те из них, которые проявляются над сушей. Для изучения взаимодействия атмосферы с подстилающей поверхностью необходимы более широкие исследования, однако недостаток данных, касающихся океанических районов, является существенным препятствием к проведению таких исследований.

Долгосрочный прогноз погоды

Экономика страны в большой степени зависит от количества осадков, выпадающих во время муссонных дождей, и поэтому с давних пор исследователи предлагали различные методы долгосрочных и сезонных прогнозов. Блэнфорд был первым, кто начал выпускать такого рода прогнозы. Он использовал качественные субъективные



Почтовая марка, выпущенная в ознаменование столетия Индийского метеорологического департамента

методы прогноза, основанные на установленной им связи между количеством снега, выпавшего в Гималаях, и возникновением муссона. Сэр Гилберт Уокер в начале нашего столетия придал этим прогнозам объективный характер. Предполагая, что выпадение муссонных дождей, являющихся следствием сезонных изменений крупномасштабной циркуляции атмосферы, должно быть связано с предшествующим развитием приземных полей метеорологических элементов не только над Индией, но и над большей частью земного шара, Уокер

провел обширные статистические исследования для установления корреляционных связей и выбора предикторов, а также построил уравнения регрессии для прогноза аномалий муссонных осадков для большей части территории страны. Построенные Уокером формулы были впоследствии видоизменены, а в последние два десятилетия в уравнения регрессии были включены в качестве предикторов также характеристики верхних слоев атмосферы. Нет нужды останавливаться более подробно на исследованиях Уокера, поскольку они достаточно хорошо известны. Департамент выпускает два долгосрочных прогноза осадков, связанных с юго-западным муссоном, и один прогноз зимних осадков. В настоящее время ведутся интенсивные работы по созданию методов среднесрочного и долгосрочного прогнозов погоды.

Международное сотрудничество

С первых дней существования Службы Индия активно участвовала во всех мероприятиях, связанных с международным сотрудничеством. В качестве одного из первых примеров такого сотрудничества можно назвать проведение в 1877 г. ежедневных наблюдений на ряде специально выбранных станций в 7 ч 35 мин по Вашингтонскому времени и отправку результатов наблюдений каждый месяц в США по просьбе генерала Майера, директора Службы связи США. Индия стала Членом ММО в 1878 г. Сотрудники метеорологического департамента Индии работали в Международном метеорологическом комитете ММО, Исполнительном Комитете ВМО, а также в технических комиссиях этих двух органов.

Значительное расширение и развитие международных программ является свидетельством эффективности ВМО и других специализированных агентств ООН. Индия, как и другие страны, получила большую пользу от этих программ и внесла свою скромную лепту в их осуществление.

Всемирная служба погоды (ВСП) и Программа исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП) предоставляют широкие возможности для международного сотрудничества и обмена опытом между разными странами. Предполагается, что муссонный эксперимент (МЭКС), проводимый в рамках Первого глобального эксперимента ПИГАП, будет способствовать более глубокому пониманию природы муссона и откроет новые возможности для разработки методов долгосрочного прогноза погоды. (Статья, посвященная МЭКС, помещена на с. 235 настоящего выпуска.) Для Индии, преимущественно аграрной страны, это будет иметь чрезвычайно большое значение.

Будущее развитие Службы

Метеорологический департамент Индии вступает во второе столетие своего существования. В ближайшие десять лет геостационарные спутники позволят заполнить многие имеющиеся в настоящее время пробелы в наблюдениях, особенно над океанами. Плотность сети аэрологических станций в стране вскоре достигнет своего оптимального значения. Линии телесвязи с соседними странами дадут возможность осуществлять быстрый обмен метеорологическими данными.

Благодаря этим усовершенствованиям, а также широкому внедрению вычислительных методов прогноза погоды департамент сможет выполнить основную задачу ВСП по обеспечению высокоэффективного метеорологического обслуживания всех видов хозяйственной деятельности в стране. Научные исследования, основанные на данных МЭКС, окажут существенную помощь в выполнении этой задачи.

Своими успехами индийская метеорология обязана не только таланту ее ученых, работавших в прошлом, и наших современников, но также незаметному, повседневному труду наблюдателей, но также всему мировому содружеству метеорологов, которые внесли большой вклад в развитие нашей науки и сотрудничество между родственными службами. Мы выражаем всем им нашу признательность и уверенно вступаем в эпоху дальнейшего развития.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЧИСЛЕННОГО ПРОГНОЗА КРУПНОМАСШТАБНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОГОДЫ ДЛЯ ЛОКАЛЬНЫХ ПРОГНОЗОВ

СИМПОЗИУМ В ВАРШАВЕ, 11—16 ОКТЯБРЯ 1976 г.

Введение

В настоящее время во многих странах используются численные методы прогноза крупномасштабных движений в атмосфере на различные сроки. Эти методы широко применяются для предвычисления скорости ветра на верхних уровнях в атмосфере с целью обслуживания авиации и исследования распространения загрязняющих примесей в атмосфере. Однако поскольку прогнозируются лишь крупномасштабные особенности, при определении, помимо скорости ветра, более детальных локальных явлений погоды, необходимо применять специальные методы. В настоящее время в оперативных прогностических центрах используются многие виды численных прогнозов, которые либо составляются в самом прогностическом центре, либо принимаются по глобальной системе телесвязи (ГСТ) Всемирной службы погоды. Поэтому в последние годы заметно возрос интерес к эффективному использованию результатов численных прогнозов погоды (ЧПП) для локального прогноза погоды. Учитывая этот интерес, двадцать седьмая сессия Исполнительного Комитета (Женева, 1975 г.) одобрила предложение Комиссии по атмосферным наукам организовать симпозиум, который помог бы метеорологам, работающим в оперативных прогностических центрах, ознакомиться с современными методами использования результатов различных ЧПП для локального прогноза погоды.

Симпозиум проходил в Варшаве с 11 по 16 октября 1976 г. по любезному приглашению постоянного представителя Польши в ВМО. На симпозиум было представлено много докладов, по которым можно было судить о существующих в настоящее время возможностях, перспективах развития, а также о трудностях и препятствиях, кото-

рые могут встретиться в будущем. Для того чтобы подвести основные итоги состоявшихся в процессе проведения симпозиума обсуждений и дать рекомендации, касающиеся будущих исследований, в заключение симпозиума была проведена дискуссия за круглым столом под председательством д-ра Л. Бенгтссона, возглавлявшего программный комитет симпозиума.

В короткой статье невозможно рассказать обо всех докладах, представленных на симпозиум. Они опубликованы (*Papers presented at the WMO Symposium on the Interpretation of Broad-scale NWP Products for Local Forecasting Purposes*, WMO—No. 450. Доклады, представленные на симпозиум ВМО по использованию результатов численного прогноза крупномасштабных характеристик погоды в целях локальных прогнозов, ВМО—№ 450) и могут быть заказаны, как обычно, по цене 30.00 шв. фр. за экземпляр. Поэтому в настоящем отчете делается попытка дать оценку проблем, рассмотренных на симпозиуме, и рассказать о вопросах, обсуждавшихся во время дискуссии за круглым столом.

Численный прогноз крупномасштабных характеристик погоды

Многие бюро погоды во всем мире получают в настоящее время результаты численного прогноза погоды. Основу этой информации составляет прогноз крупномасштабных движений на различные сроки и на разных уровнях в атмосфере. Исследования в области численных методов проводились в течение многих лет, однако только с появлением электронно-вычислительных машин они получили повсеместное применение в оперативной прогностической практике. Эти методы основаны на решении основных уравнений движения и уравнений термодинамики, описывающих атмосферные процессы. В принципе можно прогнозировать все метеорологические элементы: температуру, скорость ветра, влажность и др., однако на практике существуют ограничения, касающиеся как количества прогнозируемых элементов, так и их пространственного разрешения. Это обусловлено рядом причин: с одной стороны, ограниченностью памяти вычислительных машин и, с другой стороны, чрезвычайной сложностью физических процессов, протекающих в атмосфере. Учитывая эти два обстоятельства, приходится ограничиться прогнозированием систем синоптического масштаба, которые имеют *максимальное* разрешение от 50 до 100 км по горизонтали и от 50 до 100 мбар по вертикали. Поскольку речь идет о возмущениях синоптического масштаба, можно использовать условие гидростатического равновесия, что в некоторой степени упрощает математическую постановку задачи.

Однако такое разрешение непригодно для прогноза локальных элементов погоды. Кроме того, предположение о гидростатическом равновесии становится несправедливым в том случае, если дается прогноз локальных явлений погоды. Таким образом, для прогноза мезомасштабных характеристик, таких, как облачность, видимость и др., необходимы другие численные методы, отличные от тех, которые применяются для прогноза крупномасштабных возмущений. Тем не менее использование прогностических значений крупномасштабных характеристик атмосферных процессов с помощью соответствующих методов может оказать большую помощь в прогнозе мезомасштабных явлений.

Прогноз погоды

Под локальным прогнозом погоды понимают прогноз таких элементов, как облачность, осадки, видимость и температура. Учитывая упомянутые выше ограничения численных методов, задачу локального прогноза погоды следует решать в два этапа. Сначала необходимо составить *прогноз* крупномасштабных или синоптических возмущений, а затем дать *интерпретацию* этих особенностей с тем, чтобы получить значения метеорологических параметров, необходимых для прогноза локальных характеристик погоды.

Существуют два основных метода такой интерпретации. Первый заключается в использовании мезомасштабных динамических моделей с очень высоким пространственным разрешением. Эти модели применяются для интерпретации результатов прогнозов крупномасштабных возмущений в случае, например, особых граничных условий или сложного рельефа местности. Такие модели служат лишь для уточнения основного численного прогноза крупномасштабных возмущений, но не для прогноза развития нестационарных мезомасштабных процессов. Второй метод заключается в использовании статистического подхода к интерпретации численных прогнозов крупномасштабных процессов. При таком подходе данные локальных наблюдений и прогностические значения крупномасштабных характеристик берутся в качестве предикторов. Однако для успешного использования такого метода необходимо, чтобы были накоплены результаты численных прогнозов за несколько лет. Вообще говоря, опытному специалисту по локальным прогнозам погоды нет нужды прибегать к такого рода методам, если речь идет о прогнозах на срок до 12 часов, однако в случае более длительных сроков статистические прогнозы оказываются лучшими, чем прогнозы опытного прогнозиста, и к тому же имеют дополнительное преимущество: они могут указывать вероятность ожидаемого события. Недостатком же статистических методов является то обстоятельство, что они непригодны для прогноза экстремальных случаев.

Помимо двух указанных методов решения задачи локального прогноза, предложены и другие способы, заключающиеся в непосредственном видоизменении прогнозистом результатов численного прогноза для получения окончательных прогностических данных. Эти методы включают возможность вмешательства человека в ход расчетов крупномасштабных характеристик погоды, а также диалог человек—машина с целью получения локального прогноза погоды.

Методы моделирования мезомасштабных процессов

Наиболее логичным способом решения проблемы локального прогноза погоды является непосредственное использование прогностических уравнений, однако, независимо от того, какое при этом используется пространственное разрешение в модели, всегда существует низкий предел для масштабов описываемых процессов, так что явления меньших масштабов остаются не определенными в данной модели и их приходится учитывать, используя недетерминистические методы. Теоретические исследования показывают, что ошибки, обусловленные отсечением в спектре мелкомасштабных возмущений, быстро распространяются и на область рассматриваемых масштабов движения.

Срок предсказуемости приблизительно равен времени существования отдельных метеорологических систем, и поэтому методы решения прогностической системы уравнений модели мезомасштабного процесса должны быть существенно отличны от методов, применяемых для прогноза синоптических процессов. Пока принято рассматривать модели мезомасштабных процессов как *подчиненные или пассивные модели*, которые зависят от результатов прогнозов крупномасштабных характеристик движения.

Переменные, используемые в указанных моделях, делятся на две группы: в одну группу входят величины, которые определяются в результате прогноза крупномасштабных движений и затем в процессе интегрирования рассматриваются как функции, зависящие от времени; другую группу составляют переменные, прогнозируемые с помощью модели мезомасштабного процесса.

В настоящее время используются одномерные, двумерные и трехмерные мезомасштабные модели. Масштабные оценки показывают, что в большинстве случаев нет смысла применять трехмерную модель, если шаг сетки превышает величину порядка 10 км. Мезомасштабные модели были использованы для решения многих задач, например для исследования пограничного слоя атмосферы, бризовой циркуляции и обтекания гор воздушным потоком.

Решение задач с помощью трехмерных моделей требует сравнительно много машинного времени. Хотя мезомасштабные модели строятся в предположении, что имеет место гидростатическое равновесие, были разработаны и другие модели, свободные от этого ограничения. При этом, чтобы избежать необходимости брать слишком маленькие шаги по времени для исключения звуковых волн, распространяющихся в вертикальном направлении, члены уравнения, описывающие эти волны, рассчитываются по неявной схеме. Это позволяет использовать такие же шаги по времени, как и в моделях, основанных на гидростатическом приближении.

Дискуссия за круглым столом — Был видвинут ряд рекомендаций, касающихся мезомасштабных моделей. Они сводятся к следующему:

- Необходимо значительно расширить деятельность, направленную на более глубокое теоретическое исследование атмосферных процессов с помощью мезомасштабных моделей. Эта деятельность должна включать исследование предсказуемости мезомасштабных процессов;
- Должны быть сформулированы требования к исходным данным для мезомасштабных моделей. Эта проблема может быть изучена с помощью численных экспериментов, аналогичных Экспериментам по моделированию системы наблюдений (ЭМСН), которые выполняются в рамках ПИГАП;
- Необходимо провести сравнения различных мезомасштабных моделей на примерах хорошо изученных синоптических ситуаций, для которых имеются данные наблюдений за развитием мезомасштабных процессов (такие, как радиолокационные изображения и данные об облачности, полученные с помощью спутников);
- Мезомасштабные модели необходимо использовать в исследованиях по параметризации процессов подсеточного масштаба для моделей крупномасштабных движений в атмосфере.

Статистические методы интерпретации численных прогнозов крупномасштабных движений

В ряде докладов, представленных на симпозиум, было показано, что численные прогнозы крупномасштабных особенностей атмосферных движений, выполняемые в настоящее время, можно с успехом использовать для определения локальных характеристик погоды с помощью статистических методов. Для применения этих методов не требуются какие-либо специальные данные помимо тех, которые получаются в результате численного прогноза крупномасштабных возмущений. Было отмечено, что с помощью статистических методов получены полезные результаты, относящиеся к субтропическим областям, для которых качество численных прогнозов крупномасштабных характеристик не столь высоко, как для средних и высоких широт.

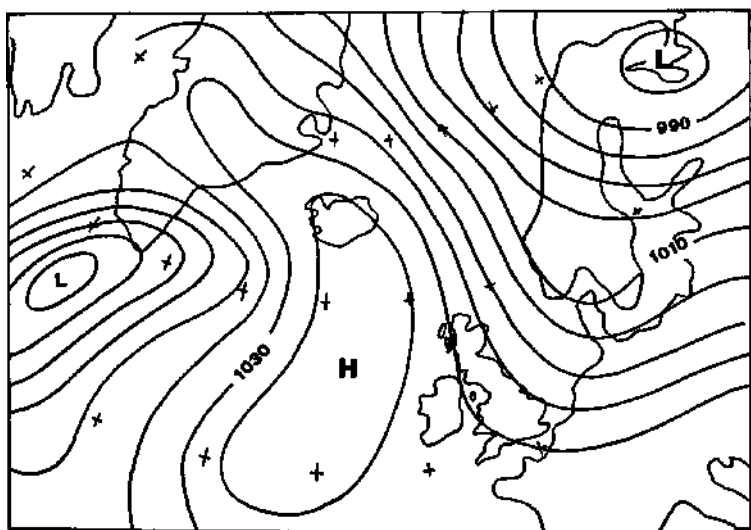
Существуют два метода, основанных на статистическом подходе, и на симпозиуме разгорелась дискуссия по поводу того, какой из этих методов дает лучшие результаты. По первому, вообще говоря, более предпочтительному методу локальные характеристики погоды определяются с помощью уравнений множественной регрессии, которые получены на основе данных *наблюдений*, однако используются для численных прогнозов. Второй метод, весьма успешно применяющийся в США, заключается в том, что результаты расчетов с помощью численных моделей накапливаются, а затем находятся корреляционные связи между расчетными и наблюдаемыми изменениями погоды. В Американской метеорологической службе эта система называется статистикой результатов моделирования (SRM). Преимущество метода SRM состоит в том, что любые изменения и погрешности численной модели, а также климатологических данных о локальных характеристиках погоды автоматически учитываются в прогностической системе при условии, что параметры модели остаются неизменными в течение всего периода подготовки и использования указанной статистики.

Было показано, что при соблюдении этого условия метод статистики результатов моделирования всегда дает лучшие результаты, чем первый из упомянутых выше методов. Однако, поскольку модели непрерывно совершенствуются, весьма важно, чтобы система типа SRM не вводилась на слишком ранней стадии развития модели. В противном случае метеорологическая служба может оказаться в таком положении, что будет трудно улучшить модель прогноза крупномасштабных характеристик, так как такие изменения ограничат возможность пересмотра всей системы статистической интерпретации.

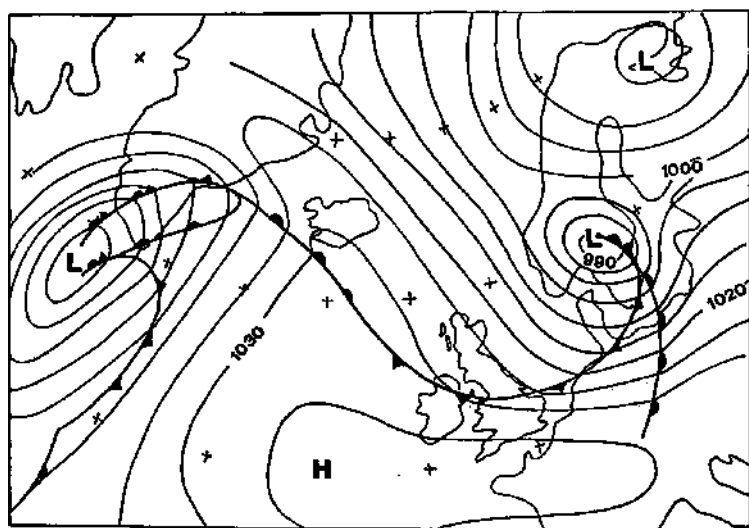
Использование обычных регрессионных методов исключает возможность прогноза экстремальных значений, однако если для заказчика важен прогноз именно таких значений, могут быть применены более сложные методы.

В общем было показано, что применение статистических методов дает хорошие результаты, и отраднo, что статистические методы интерпретации не требуют больших затрат и мощных вычислительных машин. Такой подход к решению указанной проблемы является хорошим начальным этапом для стран, обладающих скромными ресурсами.

Дискуссия за круглым столом — Во время дискуссии стало ясно, что страны не должны концентрировать свои усилия только на численном



а. Численный прогноз на 00 ч 00 мин по Гринвичу 6 декабря 1975 г.



б. Модифицированный численный прогноз для того же срока.

Один из примеров, показывающих, как прогнозист может улучшить численный прогноз крупномасштабных процессов. На карте (верхний рисунок) показано поле давления, полученное в результате численного прогноза на 24 часа по данным за 00 ч 00 мин по Гринвичу 5 декабря 1975 г. Анализ восточного поля давления и поля тенденций давления за 06 ч 00 мин по Гринвичу показал, что хотя активное циклоническое развитие, происходящее северо-восточнее Исландии, и является сравнительно мелкомасштабным, однако оно имеет большое значение для локального прогноза. Поэтому результаты численного прогноза были исправлены прогнозистом с учетом этой информации. Этот субъективный прогноз приземного давления на 18 часов, основанный на использовании результатов численного прогноза на 24 часа и данных за 06 ч 00 мин по Гринвичу, показывает (нижний рисунок), что над южной частью Скандинавского полуострова располагается глубокий циклон. Хотя фактическое поле приземного давления за 00 ч 00 мин по Гринвичу 6 декабря 1975 г. не приведено, оно хорошо согласуется с модифицированным прогнозом как в отношении положения циклона, так и в отношении его глубины (Заметьте пометку из доклада Кнута А. Бюргейма и Сигбюрна Гронаса из Норвежского метеорологического института, представленного на симпозиум в Варшаве).

моделировании мезомасштабных процессов или на развитии статистических методов. Статистические модели имеют тот недостаток, что для них требуются длинные климатологические ряды наблюдений. Кроме того, при выборе предикторов следует исходить из физических закономерностей процесса, а не использовать лишь результаты статистического анализа. Мезомасштабные модели могут оказаться весьма полезными при выборе таких предикторов.

Было также рекомендовано обратить больше внимания на вопрос о том, как сказываются на окончательных результатах локального прогноза погоды, который составляется с помощью какого-либо из указанных двух методов статистической интерпретации, систематические ошибки численного прогноза крупномасштабных характеристик.

Необходимо исследовать способы статистического прогноза редких (экстремальных) случаев. Кроме того, совещание рекомендовало организовать симпозиум по вероятностным и статистическим методам прогнозов погоды на срок в несколько суток. При организации такого симпозиума следует учитывать, что со времени проведения последней международной конференции, специально посвященной этому вопросу, прошло более десяти лет. За это время произошли заметные изменения как в самой методологии, так и в ее применениях. Поэтому для рассмотрения на планируемом симпозиуме были предложены следующие вопросы: статистико-динамические методы прогноза погоды; статистические методы прогноза погоды; оценка вероятности явлений при прогнозах погоды; оправдываемость прогнозов погоды и методы ее оценки.

Ручная обработка результатов численных прогнозов

Весьма важной проблемой является нахождение наилучших способов использования результатов расчетов на ЭВМ в практической деятельности национальных метеорологических служб. При этом возникает множество вопросов. Можно ли, например, рассчитывать на возможность создания полностью автоматизированной системы, в которой роль человека-прогнозиста будет сведена к передаче заказчику листка бумаги с результатами прогноза? Заменят ли прогнозиста полностью телетайпы и дисплеи, с помощью которых выдаются результаты численных прогнозов, или же метеоролог сможет исправлять результаты расчетов и его субъективная интерпретация численного прогноза крупномасштабных возмущений для локального прогноза погоды будет иметь решающее значение при сравнении с прогнозами, полученными с помощью автоматических систем? Делегаты высказали единодушное мнение, что метеоролог-прогнозист может на основании своего личного опыта вносить поправки в численный прогноз крупномасштабных возмущений даже в тех случаях, когда для прогноза используются модели с большим пространственным разрешением, основанные на решении полных уравнений динамики атмосферы. Прогнозисты, вообще говоря, имеют в своем распоряжении больше данных наблюдений: они могут учитывать и те данные, которые либо не были использованы для численного прогноза, либо поступили уже после того, как закончился ввод данных в вычислительную машину. Кроме того, прогнозист получает качественную информацию, например радиолокационные изображения и фотогра-

фии облачности, сделанные со спутников. В частности, в тех случаях, когда использовались более простые квазигеострофические модели с небольшим пространственным разрешением, оказалось возможным исправлять систематические ошибки прогноза по этим моделям, а при прогнозе для плохо освещенных областей, например океанов южного полушария, вмешательство человека было совершенно необходимо. В работах, представленных на симпозиум, со всей очевидностью было показано, что прогнозы, составляемые человеком при взаимодействии с машиной, лучше, чем те прогнозы, которые дает либо только человек, либо только машина (см. рис. на с. 200).

Полностью автоматизированные процессы

Процесс интерпретации данных в целях локального прогноза погоды чрезвычайно трудно сделать полностью автоматизированным без существенной потери качества прогнозов. Технические возможности для этого уже существуют. Например, результаты численных прогнозов погоды могут выдаваться в словесной форме, а карты погоды воспроизводиться автоматически. Можно также включить вероятность какого-либо отдельного явления в число параметров, определяемых в процессе работы системы автоматизированных статистических прогнозов, как это фактически и делается в системе СРМ, разработанной в США. Однако при этом следует иметь в виду, что эти системы дают вероятность возникновения отдельного локального явления погоды лишь в предположении *правильности прогноза крупномасштабных движений*. И если информация о значении этой вероятности в действительности окажется полезной, то при ее расчете должны учитываться недетерминистические свойства крупномасштабных движений. Из-за отсутствия соответствующих динамическостохастических методов прогнозов крупномасштабных процессов, составляемых различными метеорологическими службами. Эта информация может легко быть использована прогнозистом, но ее очень трудно ввести в автоматизированную систему. Судя по всему, в течение еще очень долгого времени человек будет незаменим на завершающей стадии составления прогнозов, хотя роль его будет со временем меняться.

Современное развитие вычислительной техники и использование дисплеев уже внесли ряд изменений в практику работы ряда метеорологических служб. Прогнозист получил возможность просматривать поступающие данные и осуществлять их контроль, используя для этого экран дисплея. Прогнозист может в случае критических синоптических ситуаций произвести расчет с помощью конкретной мезомасштабной модели и после соответствующего анализа решить, какой результат следует довести до сведения потребителей. Это можно назвать взаимодействием человека с вычислительной системой в целях прогноза погоды.

Такой высокоорганизованный процесс взаимодействия человека с машиной потребует переобучения метеорологов, так как многие прогнозисты не обладают необходимыми знаниями в области численного моделирования и вычислительной техники. Подготовка соответствующих специалистов может быть осуществлена также путем ис-

пользования прогнозистов для разработки моделей и, с другой стороны, специалистов по численному моделированию как прогнозистов. Работа будущего прогнозиста с описанной выше системой, несомненно, потребует от него широких знаний. Однако искусному прогнозисту, обладающему хорошим знанием основных закономерностей физики атмосферы, не следует терять эти навыки во имя разработки новых моделей.

Дискуссия за круглым столом — Было принято несколько рекомендаций. Для разработки и развития систем взаимодействия с машиной в целях прогноза погоды необходимо наладить более тесное сотрудничество между прогнозистами, специалистами по численному моделированию и специалистами по вычислительным машинам. Необходимо также организовать учебные семинары или подготовительные курсы, на которых прогнозисты могли бы получить навыки использования результатов вычислений на машине. Следует поощрять эксперименты, направленные на поиск способов однозначного и более четкого представления информации о результатах численных прогнозов, предназначенной для прогнозиста. Было бы весьма полезным, если бы метеорологические службы, в которых уже используются методы взаимодействия человека с машиной, опубликовали результаты этой работы с тем, чтобы другие службы смогли извлечь пользу из указанных экспериментов. Службы, которые не обладают вычислительной техникой, достаточной для осуществления численных прогнозов крупномасштабных характеристик погоды, должны иметь возможность получать результаты таких прогнозов в числовой форме, чтобы эти данные можно было использовать для локального прогноза погоды с помощью имеющихся вычислительных средств.

Заключение

Многие страны-Члены уделяют большое внимание проблеме использования результатов численного прогноза крупномасштабных возмущений в целях локальных прогнозов погоды. Нет нужды говорить о том, что эта проблема является исключительно важной, поскольку прогноз погоды является, может быть, конечной целью всех усилий, предпринимаемых в метеорологии, и если этому последнему звену во всей цепи действий будет уделено недостаточно внимания, мы получим весьма скромный эффект от всей работы по созданию глобальной системы наблюдений и различных сложных систем телесвязи и численного прогноза погоды.

Благодарности

Настоящая статья была подготовлена отделом атмосферных наук Секретариата ВМО на основе докладов, представленных на симпозиум в Варшаве, комментариев и замечаний д-ра Л. Бенгтссона, председателя программного комитета симпозиума, обсуждений на симпозиуме и последующей дискуссии за круглым столом.

ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПОЕЗДКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В КИТАЕ

ОКТАБРЬ—НОЯБРЬ 1976 г.

Сельское хозяйство — база, а промышленность — ведущий фактор развития национальной экономики.

Приведенные выше слова Председателя Мао Цзе-дуна постоянно цитируются официальными лицами Центральной метеорологической службы Китая для обоснования большой роли, которая придается обслуживанию сельского хозяйства в Китае. Напомним, что эта установка являлась главной темой научной лекции, прочитанной на Седьмом Конгрессе метеорологом волостной метеорологической станции Чантинь, в Китае г-ном Хси Хси-хсином (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXIV, № 4, с. 282—283).

Именно во время Седьмого Конгресса начала планироваться групповая поездка для ознакомления с постановкой метеорологического обслуживания сельского хозяйства в Китае. После предварительного обсуждения, проведенного в это время с официальными представителями Центральной метеорологической службы Китая в конце 1975 г., Программе развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) был представлен детальный проект о финансировании такой поездки по линии межгосударственной программы ПРООН для Азии и Тихоокеанского района.

Было получено формальное разрешение на эту поездку, и примерно в течение месяца, начиная с 29 октября 1976 г., 11 человек (по два представителя из Бирмы, Малайзии, Непала, Пакистана и Шри-Ланки и один из Секретариата ВМО) имели удовольствие посетить Китай для изучения в первую очередь метеорологического обслуживания сельского хозяйства. Участники проехали в общей сложности более 8000 км по северным, восточным и южным районам Китая. Ниже кратко излагаются различные аспекты этой поездки и некоторые впечатления от нее.

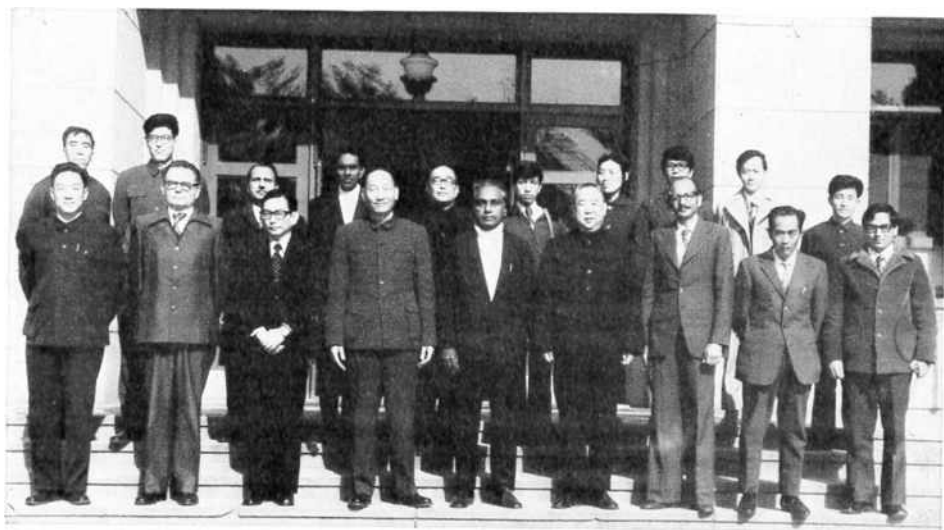
Пекин: 29 октября — 1 ноября

Ознакомительная поездка официально началась в штаб-квартире Центральной метеорологической службы в Пекине 29 октября 1976 г., где г-н Ву Си-и, член руководства Центральной метеорологической службы Китая, приветствовал прибывших.

В Пекине были проведены хорошо организованные лекции и демонстрации для ознакомления слушателей с рядом вопросов, в том числе с организацией Метеорологической службы в Китае, с различными климатическими условиями, а также со многими областями исследований и важными проблемами, стоящими перед Метеорологической службой Китая. Член руководства Метеорологической службы г-н Чжоу Чин-мен рассказал о Метеорологической службе Китая и метеорологическом обслуживании сельского хозяйства. Он отметил, что сельское хозяйство имеет большое значение для экономики Китая и заявил, что главной целью метеорологического обслуживания явля-

ется оказание любой возможной помощи сельскому хозяйству. Он остановился на различных типах прикладных исследований, в том числе на работах по увеличению осадков и по предотвращению града. Г-н Чжоу Чин-мен подчеркнул необходимость сочетания научной работы с оперативной, а также активного привлечения не только метеорологического персонала на уровне провинции, уезда или волости, но, что важнее всего, рабочих и крестьян в коммунах к работе по обеспечению метеорологического обслуживания сельского хозяйства.

Был прочитан доклад о климате и наиболее важных агроклиматологических проблемах Китая. Сильное впечатление производят



Участники ознакомительной поездки для изучения метеорологического обслуживания сельского хозяйства сфотографированы вместе с ведущими сотрудниками Метеорологической службы Китая (Пекин)

степень децентрализации, учет местных особенностей на уровне провинций, волостей, коммун, а также большое число оперативных и исследовательских станций и специалистов, занимающихся метеорологическим обслуживанием сельского хозяйства. Главные проблемы агрометеорологии, с которыми участники были позднее ознакомлены, решаемые как при помощи исследовательских работ, так и путем привлечения метеорологов и трудящихся на всех уровнях, состоят в следующем: как лучше всего использовать различные климатические ресурсы для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур в различных районах и как подготовиться к таким неблагоприятным явлениям погоды, как засухи, внесезонные похолодания, заморозки, суховеи, тайфуны и градобития, и свести к минимуму ущерб от них.

Во время пребывания в Пекине участники ознакомились с работой Национального метеорологического центра и Центрального метеорологического исследовательского института Метеорологической службы Китая. Было объяснено, как сочетаются теория и практика в ходе исследований в таких областях, как синоптическая метеорология, чис-

ленный прогноз погоды, методы аэрологического зондирования, производство наблюдений. Во время посещения Института физики атмосферы Китайской Академии Наук (*Academia Sinica*) была прочитана лекция об экспериментах по предотвращению града. Эта лекция послужила подготовкой участников к визиту на пункт запуска противорадиологических ракет в волости Хай-Юнь. На этом пункте работники местной народной коммуны продемонстрировали запуск ракет, используемых для этой цели. Запуск ракет контролируется и производится метеорологами и другими работниками каждой коммуны, а четкая консультация и координация при приближении соответствующих облачных образований к пунктам запуска ракет обеспечиваются при помощи расположенных поблизости метеорологических радиолокаторов.

Шанхай, Сучжоу и Уси: 2—12 ноября

Во время пребывания в районе Шанхая участники выполняли большую ознакомительную программу и посетили различные метеорологические, сельскохозяйственные, промышленные и культурные предприятия и учреждения. Специалисты Шанхайского бюро погоды прочли ряд лекций по общим аспектам работы по метеорологическому обслуживанию сельского хозяйства в районе Шанхая. Они сделали интересное сообщение о прогнозировании *сливовых дождей* в районе Шанхая и о воздействии этих поздних весенних дождей на посевы. Группа посетила и ознакомилась с работой волостной метеорологической станции в Фынсяне (к югу от Шанхая). Во время этого визита был сделан доклад о прогнозировании осенних холодных периодов, которые наносят ущерб второму урожаю риса. После этого участники поездки присутствовали на великолепном банкете, который был устроен на станции членами местной народной коммуны.

Во время посещения Шанхайского института физиологии растений было рассказано о результатах исследования влияния неблагоприятных температур на цветение и созревание риса. Во время посещения народной коммуны в Майчао метеоролог, который оказался членом руководства коммуны, сделал сообщение о регулировании микроклимата полей. Кроме того, были организованы посещения предприятий по изготовлению метеорологических приборов в районе Шанхая. На одном из этих предприятий члены группы обратили особое внимание на легкий портативный измеритель высоты нижней границы облачности, использующий рубиновый лазер.

В уезде Сучжоу (провинция Цзянсу) участники ознакомились с оборудованием и методами работы, применяемыми на волостных метеорологических станциях в Сучжоу и Уси. Интересно сравнить степень участия в работе профессиональных метеорологов и наблюдателей-совместителей уезда и прогнозистов. Для обеспечения обслуживания в своей зоне (примерно 100 км²) имеется одна уездная метеорологическая станция, штат которой состоит из 26 профессиональных метеорологов и 5 административных работников. В уезде имеется также восемь волостных метеорологических станций, на каждой из которых работает приблизительно 9 профессиональных метеорологов и около 3000 метеорологов-наблюдателей, которые трудятся по совместительству на метеорологических постах (их около 200) народных коммун. Кроме ежедневных, трехдневных и пятидневных прогнозов и бюллетеней, для всех главных сельскохозяйственных мероприя-

тий составляются долгосрочные прогнозы, такие, как прогноз оптимальных периодов для весенних и летних посадочных и уборочных работ, а также прогнозы поздних весенних или осенних низких температур. Распространяются также прогнозы метеорологических условий, благоприятных для размножения вредных насекомых. Эти прогнозы и консультации передаются Народной радиостанцией в Сучжоу семь раз в сутки, а каждая волостная метеорологическая станция передает по телефону по крайней мере пять раз в сутки прогнозы и консультации, которые при необходимости модифицированы применительно к местным условиям, непосредственно во все центры сельскохозяйственных работ, в том числе в правления коммун, на метеорологические посты и в индивидуальные хозяйства.

О качестве и диапазоне исследований, выполняемых на метеорологической станции в Уси, можно было судить по сделанному здесь впечатляющему научному докладу о многофакторном комбинированном корреляционном анализе и прогнозе размножения насекомых — сельскохозяйственных вредителей.

Чжэнчжоу, провинция Хэнань: 12 и 13 ноября

В Чжэнчжоу (провинция Хэнань вблизи Желтой реки) группа ознакомилась с проблемами и методами метеорологического обслуживания, необходимого для поддержания и увеличения производства хлопка. Кроме посещения выставки по борьбе с наводнениями в долине Желтой реки в Чжэнчжоу, участники провели день в народной коммуне Чили-Инъ (уезд Синь-Сянь, расположенный к северу от Желтой реки). Это одна из старейших и наиболее известных народных коммун Китая. Все члены группы обратили внимание на высокий уровень исследований по нейтрализации влияния суховея (с целью сохранения коробочек хлопка) на экспериментальной агрометеорологической станции в народной коммуне Чили-Инъ, а также на тот факт, что руководители и крестьяне коммуны активно и самоотверженно участвуют во всех метеорологических работах.

Гуйлин, Гуйпин и Наньнин: 14—19 ноября

Из Чжэнчжоу группа проехала поездом 1800 км до Наньнина. Однодневная остановка была сделана в Гуйлине. Была также совершена памятная автомобильная поездка в Гуйпин, расположенный в 260 км к северо-востоку от Наньнина. Сотрудники волостной метеорологической станции в Гуйпине сделали информативное сообщение о метеорологическом обслуживании, которое обеспечивают агрометеорологические группы при 23 народных коммунах, 232 производственных бригадах и 3000 производственных звеньях. В общем, в сборе информации в одной волости Гуйпин участвует более 6000 метеорологов. Главной особенностью метеорологического обслуживания сельского хозяйства в волости Гуйпин является сбор, анализ и использование народных примет о погоде и климате. Это подчеркивалось во всех районах, которые посетила группа, но особое внимание этому уделяют в Гуйпине.

Во время посещения коммуны Лав-Пан (Гуйпин) участники получили возможность увидеть, какую подготовку имеют рабочие и крестьяне и как они участвуют в метеорологическом обслуживании

сельского хозяйства. Большое впечатление производит методика проведения теоретических занятий и практической подготовки по метеорологическим приборам, прогнозированию, наблюдениям и проверке примет о погоде в начальных и средних школах в коммуне Лав-Пан.



На фотографии представлена одна из экспериментальных агрометеорологических площадок, которые посетила группа. Здесь изучается влияние погоды на различные виды растений. На фотографии слева видна ограда площадки с метеорологическими приборами

Кантон: 20 ноября

Поездка в основном завершилась однодневным пребыванием в Кантоне. Участники посетили Университет им. Сун Ят-Сена, где им было рассказано о направлении работ и программах метеорологического факультета на географическом отделении. Было организовано также ознакомительное посещение Ботанического сада, где ведутся исследования растений, особенно лечебных растений и трав. Группа посетила также штаб-квартиру Кантонского бюро погоды и Кантонскую торговую ярмарку.

Заключительные дни в Пекине: 21—22 ноября

Группа возвратилась в Пекин для заключительного обсуждения и обмена опытом между участниками поездки и их хозяевами. Все участники были единодушны в том, что ознакомительная поездка оказалась очень успешной несмотря на то, что для выполнения обширной и интересной программы пришлось придерживаться очень быстрого темпа, что, несомненно, было очень утомительным.

Поездка имела успех благодаря отличной организации ее китайскими властями, которые приложили много труда, чтобы обеспечить выполнение всех деталей программы с возможно большей точностью. Обслуживание членов группы было на высоте, и должное внимание уделялось также индивидуальным пожеланиям каждого. Это было поистине нелегкой задачей, учитывая, что участники поездки были из стран с различными социальными условиями и обычаями. Участники признали, что ими получена ценная информация о китайских методах метеорологического обслуживания сельского хозяйства, и выразили надежду, что в будущем в Китае могут быть организованы подобные поездки и созданы возможности для более продолжительного и полного обучения на месте работы или для прохождения практических учебных программ по сельскохозяйственной метеорологии.

Р. Х. Ф.

ВЛИЯНИЕ ОКЕАНОВ НА КЛИМАТ

НАУЧНЫЕ ЛЕКЦИИ НА ДВАДЦАТЬ ВОСЬМОЙ СЕССИИ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМИТЕТА

Две научные лекции были прочитаны на двадцать восьмой сессии Исполнительного Комитета (Женева, 1976 г.). Открывая заседание, посвященное научной программе сессии, Президент ВМО г-н М. Ф. Таха напомнил, что океаны занимают около трех четвертых всей поверхности земного шара и оказывают сильное влияние на погоду и климат. Ниже приведены основные положения, содержащиеся в указанных двух лекциях, которые в настоящее время опубликованы ВМО (WMO — No. 472).

Моделирование системы океан—атмосфера и проблема климата

Первая лекция, прочитанная д-ром У. Л. Гейтсом, была посвящена обсуждению главных аспектов проблемы изменения климата, обзору основных допущений, лежащих в основе современных исследований физических и динамических характеристик климата и его изменений, а также изложению нерешенных проблем, особенно тех, которые связаны с изучением океанов. Наши современные представления об атмосфере и океане основаны на изучении данных наблюдений, на результатах теоретических или эмпирических исследований климата или, наконец, непосредственного использования основных уравнений динамики, описывающих движение как атмосферы, так и океана. В настоящее время мы не имеем еще адекватного представления об изменениях, происходящих в объединенной и взаимодействующей системе океан—атмосфера, а наши сведения об океане как динамической системе ограничены. Климат зависит не только от состояния атмосферы и океана, но и от распределения ледового покрова на суше и море, характера подстилающей поверхности и покрывающей ее биомассы. Поэтому принято говорить о *системе климата*. В такой системе масштабы времени, характерные для различных процес-

сов, имеют существенные различия. Может потребоваться, например, много лет или даже веков для того, чтобы океаны приспособились к новым внешним условиям. Д-р Гейтс весьма наглядно продемонстрировал роль океанов как аккумуляторов тепла в указанной климатической системе, указав, что для изменения температуры воздуха на 1°C достаточно, чтобы атмосфера получила такое же количество тепла, какое выделится при изменении средней температуры океана меньше чем на $0,001^{\circ}\text{C}$, т. е. на величину, выходящую далеко за пределы точности измерений.

Модели всей системы климата в целом пока еще не существует, и были сделаны лишь отдельные, весьма немногочисленные попытки создать объединенную модель океана и атмосферы. Обычно при моделировании атмосферы предполагается, что состояние подстилающей поверхности (будь то вода, лед или суша) заранее задано, океанологи же задают величины потоков от атмосферы к океану. Были рассмотрены два типа моделей, которые могут использоваться как для атмосферы, так и для океана: модель общей циркуляции, основанная на решении уравнений динамики, включающих такие искомые переменные, как составляющие горизонтальной скорости и температура, а также статистические динамические модели, в которых для описания атмосферы или океана используются осредненные величины.

Следует проявлять осторожность при выборе терминологии, относящейся к понятию климата, который чаще всего определяют как среднее состояние погоды в данной области по данным наблюдений за сравнительно большой период времени, например за 30 лет. Поэтому д-р Гейтс определяет *состояние климата* как совокупность статистических средних значений характеристик всех компонент климатической системы за произвольно заданный период времени. В число указанных компонент входят атмосфера, океан, ледовый покров и поверхность суши. Исходя из этого определения, можно назвать *вариациями климата* разности между состояниями климата, причем можно рассматривать отклонения за различные промежутки времени, например сезон, год или десятилетие.

После детального обсуждения проблемы моделирования изменений климата в связи с данным им определением этого понятия д-р Гейтс остановился на будущем развитии этого направления. В настоящее время представляется вполне выполнимым создание объединенной численной модели общей циркуляции с учетом полного взаимодействия составляющих ее компонент. Эта модель должна быть использована для систематического изучения механизма изменения климата. Делом первостепенной важности будет установление пределов предсказуемости сезонных, годовых или десятилетних вариаций климата. Поскольку вычислительные средства ограничивают возможность проведения необходимого количества численных экспериментов, придется весьма тщательно планировать будущие эксперименты. Весьма важно также преодолеть трудности, возникающие вследствие недостатка данных наблюдений, столь необходимых для описания климата.

Динамическое взаимодействие между атмосферой и океаном

В начале своей лекции проф. К. Хассельман рассмотрел характерные масштабы процессов, развивающихся в океане, и остановился на вопросе о том, как следует учитывать эти процессы в теоретических

моделях климата, например при описании взаимодействия между быстро меняющимися компонентами системы (атмосферой) и медленно меняющимися ее составляющими (океаном и криосферой). Традиционный подход к этой проблеме при построении простых моделей климата заключается в проведении осреднения по времени, однако можно показать, что, по существу, такое осреднение делает указанные модели непригодными для исследования изменения климата. Поэтому проф. Хассельман предложил использовать такой подход, при котором короткопериодные колебания в атмосфере генерируются в виде случайного процесса путем включения специального члена в уравнения модели. Эта модель, названная моделью с генерацией случайных возмущений, была сравнена с более широко известными моделями общей циркуляции и статистико-динамическими моделями. Было приведено несколько примеров использования модели с генерацией случайных возмущений. При моделировании климатической системы в диапазоне временных масштабов от 10^{-1} до 10^4 лет возникают две основные проблемы. Первая из них — это проблема построения упрощенных моделей глобальной океанической циркуляции, с помощью которых можно было бы рассчитать изменения этой циркуляции за достаточно большой промежуток времени. Другой проблемой является выбор средних значений параметров и коэффициентов, определяющих режим циркуляции в океане, а также их параметризацию через характеристики океанической циркуляции. Обе проблемы могут быть успешно решены только в том случае, если будет накоплен большой материал наблюдений за большой период времени, на котором могут быть испытаны указанные модели. Существующие данные слишком скудны, чтобы можно было говорить о серьезных исследованиях глобального взаимодействия между океаном и атмосферой за длительный период времени, и, если мы хотим добиться заметных успехов в решении проблемы изменения климата, необходимо ликвидировать существующее несоответствие между числом океанических станций, на которых ведутся постоянные наблюдения, и количеством таких станций, расположенных на суше.

М. У. С.

ВАЖНЕЙШИЕ ЯВЛЕНИЯ ПОГОДЫ В 1976 г.

ЧАСТЬ I

Введение

Этот ежегодный обзор был впервые помещен в апрельском выпуске *Бюллетеня ВМО* за 1968 г. С тех пор название этой статьи несколько раз менялось, но главный критерий отбора материала остался прежним: в обзоре описываются явления погоды, которые привели к человеческим жертвам или нанесли большой экономический ущерб. Во многих сообщениях, которые любезно присылают национальные метеорологические службы, приводятся также сведения о других интересных метеорологических явлениях, например о превышении ранее

отмечавшихся экстремумов, о регистрации редких явлений и т. д. Некоторые из этих сообщений также включены в настоящий обзор.

Для того чтобы обобщить важнейшие явления погоды в глобальном масштабе, дан обзор общих условий погоды на земном шаре. Этот обзор основан на материале, предоставленном национальными метеорологическими службами Австралии и США, и на обзорах характера общей циркуляции, подготовленных в некоторых других странах, в том числе в Чили и Японии. При подготовке этого обзора и всей статьи были использованы также средние месячные и годовые карты для северного полушария, составленные в Свободном университете Берлина.

Общие условия погоды в 1976 г.

Северное полушарие

Средняя циркуляция над северным полушарием с января по август характеризовалась значениями геопотенциала тропосферных уровней ниже нормы в Полярном бассейне и выше нормы в средних широтах, особенно над Тихим океаном, Атлантикой и Западной Европой. В низких широтах в течение зимы и весны преобладали значения геопотенциала несколько ниже нормы, связанные с необычным для этих сезонов прохождением тайфунов над западной частью Тихого океана.

В связи с этим зональный перенос над западной частью северного полушария (90° — 180° з. ш.) был с конца осени 1975 г. по конец весны 1976 г. интенсивнее, чем обычно. Западный перенос в средних широтах был интенсивнее нормы до июля 1976 г. Необычайно высокая его интенсивность наблюдалась в феврале и в марте. В субтропиках западные потоки были слабее нормальных весь период с начала осени 1975 г. по июль 1976 г., причем в феврале отмечалась их рекордно низкая интенсивность.

Восточные потоки на уровне моря в субтропиках в течение января 1976 г. достигли необычного для этого времени года максимума. Месяцем позже они имели минимальное значение, после чего эти потоки колебались в узких пределах без какого-либо сезонного хода до осени, когда в ноябре на три месяца позже, чем обычно, была отмечена максимальная за год их интенсивность.

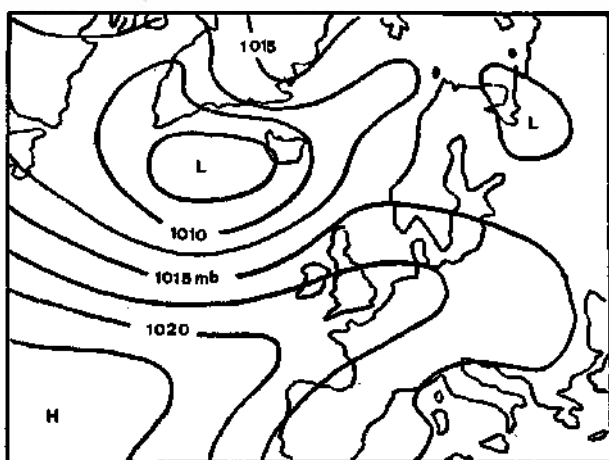
В течение зимы 1975-76 г. над Полярным бассейном отмечались высоты изобарической поверхности 700 мбар ниже нормы и интенсивнее, чем обычно, были алеутский и исландский минимумы. Мощные гребни в средних широтах над восточными частями Тихого океана и Атлантики привели к необычно мягкой и сухой зиме в Калифорнии и Западной Европе, поскольку траектории циклонов проходили севернее, чем обычно. Интенсивные западные потоки над Южной Канадой сильно ограничивали поступление арктического воздуха с севера, что привело к мягкой зиме (1975-76 г.) над большей частью Соединенных Штатов.

В течение весны над высокими широтами западного полушария геопотенциал оставался ниже нормы, а в средних широтах над центральной частью Тихого океана и Атлантики наблюдались исключительно большие положительные аномалии. Продолжительное втор-

жение арктического воздуха привело к прохладной весне над северными и восточными районами США, а значения геопотенциала выше нормы у западного побережья способствовали продолжению засухи в Калифорнии.

Образование более глубокой, чем обычно, ложбины вблизи западного побережья США привело к аномально большой сумме летних осадков над Калифорнией и большей частью Большого Бассейна, а превышение нормы высотами поверхности 700 мбар над юго-западными районами Канады привело к теплomu сухому лету над Великими озерами и севером центральных штатов. Мощная положительная аномалия геопотенциала (около 3σ) над Британскими островами привела к самой сильной за два столетия летней засухе. На средней

Рис. 1 — Среднее приземное давление за период с апреля по июнь 1976 г. над Восточной Атлантикой и Западной Европой (Заимствовано из *Beilage zur Berliner Wetterkarte*, 87/76, SO 26/76)



карте для уровня моря за летний период непосредственно к западу от Ла-Манша располагался центр антициклона (см. рис. 1), так что адвекции морского воздуха на континентальные районы практически не происходило.

В течение сентября блокирующий гребень над Европой сместился к северу, и в пораженных засухой районах Европы вновь выпали дожди. Мощный гребень над всей западной частью Северной Америки и небольшой блокирующий гребень над северо-восточными районами Сибири способствовали тому, что геопотенциал поверхности 700 мбар был в высоких широтах, кроме района Северного полюса, выше нормы. Сильные северные потоки над большей частью Северного полюса превысили норму. Сильные северные потоки над большей частью Северной Америки между гребнем на западе и глубокой ложбиной на востоке привели к тому, что осень в восточной части Соединенных Штатов была самой холодной почти за целое столетие.

Южное полушарие

Важной особенностью циркуляции в южном полушарии в течение 1976 г. была устойчивость крупномасштабных течений. Эта особенность проявлялась во многих районах, но особенно отчетливо над Австралией, Тихим океаном и Западной и Центральной Атлантикой.

Меньшая устойчивость циркуляции наблюдалась над Индийским океаном и Антарктикой.

Устойчивость необычно высоких значений приземного давления и геопотенциала тропосферных уровней над акваториями к югу от Австралии с января по июль и в меньшей степени до октября включительно привела к крайне засушливым условиям над этим континентом, особенно в течение осенних и зимних месяцев.

В средних широтах Тихого океана с мая по декабрь имели место устойчивые отрицательные аномалии. Эти аномалии явились следствием более частой и интенсивной по сравнению с нормой циклонической деятельности, притом на несколько более южных, чем обычно, широтах.

Третьей областью устойчивой крупномасштабной циркуляции была Южная и Юго-Западная Атлантика, где положительные аномалии давления (и геопотенциала) в высоких широтах были связаны с антициклонической составляющей частых и устойчивых процессов блокировки. Одновременно с антициклонической деятельностью в высоких широтах процессы блокировки проявлялись также в областях отрицательных аномалий, простиравшихся к востоку и северо-востоку от центров отрицательных аномалий над Тихим океаном. Они указывали на наличие оси циклонической деятельности к северу от блокирующих антициклонов.

Над южноамериканским сектором блокировка была наиболее сильной в течение июля и августа. Начало этого периода было отмечено сильным смещением холодного антарктического воздуха в низкие широты. Эти вторжения холодного воздуха имели место в тылу следовавших одна за другой интенсивных ложбин и циклонов, двигавшихся через район пролива Дрейка.

Процессы блокировки, которые происходили преимущественно к востоку от Австралии, в целом за год были близки к норме, но с февраля по апрель и с августа по декабрь (кроме октября) интенсивнее нормы. В течение остальных месяцев эти процессы были слабее обычного.

В центральных по долготе районах Индийского океана после более слабой, чем обычно, циклонической деятельности в течение первых четырех месяцев года, за исключением высоких широт, с мая по октябрь отмечались частые выходы циклонов в средних и высоких широтах. Наиболее сильная циклоническая деятельность в этой области (значительно выше нормы) отмечалась в течение зимних месяцев.

Последние два месяца 1976 г. характеризовались одним из наиболее необычных за многие годы крупномасштабных полей циркуляции. Почти на всем полушарии к югу от 50° ю. ш. приземное давление, температура и геопотенциал в тропосфере были выше нормы, а над Антарктидой — аномально высокими. Эта обширная и устойчивая положительная аномалия охватывалась почти непрерывным поясом отрицательных аномалий, обусловленных отчетливо выраженным смещением к экватору пояса циклонов и связанного с ним западного потока. Этот пояс прерывался в двух районах, один из которых располагался вблизи Новой Зеландии, а другой — вблизи Южной Америки. В этих районах в течение указанного периода отмечалась устойчивая блокировка. Перенос тепла к северу в потоках блокирующих антициклонов, возможно, и являлся механизмом, поддерживавшим теплую погоду в Антарктике в течение этого периода.

Условия погоды по регионам

АФРИКА

Информация об условиях погоды поступила из десяти африканских стран. В сообщениях шести из них: РЕСПУБЛИКИ ДЖИБУТИ, КЕНИИ, РЕЮНЬОНА, НИГЕРИИ, ТАНЗАНИИ и УГАНДЫ указано, что в течение года существенных аномальных метеорологических явлений не было.

Осадки, наводнения и засухи: В ГАНЕ внесезонные дожди в октябре неблагоприятно сказались на ходе сельскохозяйственных работ. Нанесен значительный ущерб урожаю проса, риса и гвинейского сорго в северных районах. Однако год в целом был суше нормы, в результате чего уровень озера Вольта у Акосомбо упал примерно на два метра ниже нормы. Это привело к уменьшению производства энергии гидроэлектростанциями, что нанесло значительный ущерб национальной экономике. В Аксуме 15—16 июня была зарегистрирована максимальная для всего года сумма осадков за 24 часа — 132,2 мм.

В Кнохохо (РУАНДА) сильные дожди в течение мая нанесли ущерб чайным плантациям. В августе, который обычно является сухим месяцем, осадков выпало больше нормы, а в октябре внесезонная засуха нанесла значительный ущерб посевам, особенно фасоли, земляному ореху, гороху и кукурузе.

Температура: в Навронго на крайнем севере ГАНЫ была зафиксирована максимальная за год температура 41°C, которая лишь на один—два градуса ниже самой высокой из наблюдавшихся с 1956 г.

Штормы: В поступившей из МАДАГАСКАРА сводке сообщалось о двух тропических циклонах и одной тропической депрессии, имевших место в течение года. Каждое из этих явлений причинило значительный ущерб. Тропический циклон *Клотильда*, проходивший с 6 по 17 января, был самым интенсивным циклоном из проходивших над провинцией Мадзунга более чем за двадцатилетний период. 13 января в течение 15 часов отмечалась скорость ветра 50 м/с (180 км/ч) и более, в результате чего погибли три человека, пять человек ранено и 400 человек лишилось крова. Материальный ущерб оценивается более чем в 4 млн. ам. долларов.

Клотильда еще продолжала наносить разрушения, а уже сформировался новый циклон *Даная* (15—27 января). Этот тропический циклон при прохождении через северо-восточные районы Мадагаскара нанес значительный ущерб. Читателей может заинтересовать опубликованная в июльском выпуске *Бюллетеня ВМО* за 1976 г. (т. XXV, № 3, с. 248) фотография, на которой дано изображение этого циклона на радиолокационном экране в Анталахе. Нанесен значительный ущерб городу Самбава, который был разрушен примерно на 80% ветрами, скорость которых превышала 50 м/с (180 км/ч). 21 января в 21 ч 50 мин по местному среднему времени в Вухемаре была зарегистрирована скорость ветра 61 м/с (220 км/ч).

Хотя *Глэдис* была зарегистрирована (с 26 марта по 10 апреля) всего лишь как тропическая депрессия, она перемещалась по траектории, близкой к траектории *Данаи* и вызвала новые разрушения в уже пострадавшем ранее районе Самбава. В результате этих шторм-

мов в префектуре Анталаха погибло 10 человек, 12 было ранено и 8275 человек осталось без крова. Нанесенный ущерб оценивается суммой в 29 млн. ам. долларов.

Материальный ущерб был нанесен 20 апреля ветрами, порывами до 26 м/с (50 узлов) и 28 м/с (55 узлов) в Тамале и Ва (Северная ГАНА) соответственно. Тремя днями позже в Тамале были зарегистрированы порывы до 33 м/с (64 узла).

В РУАНДЕ в течение года отмечалось более частое, чем обычно, выпадение града, что нанесло значительный урон чайным плантациям в северных и центральных районах страны. В частности, градобития в Кибуге ночью 10 марта и вечером 13 марта причинили значительные убытки, а сопровождавшие их ветры разрушили несколько домов.

В ЕГИПТЕ 18 января сильные ветры, обусловленные глубокой депрессией над Восточным Средиземноморьем, вызвали распространение пожара в Дамiette. Было ранено 20 человек.

ЮГО-ЗАПАД ТИХОГО ОКЕАНА

Осадки, наводнения и засухи: В ИНДОНЕЗИИ в северных районах Явы, восточных островах Нуса-Тенгара, центральной части Молуккских островов и Сулавеси, на юге Калимантана и западе Суматры в течение первых четырех месяцев года отмечались наводнения и сильные ветры, от которых пострадало около 46 900 га посевов. Убито или ранено 90 человек, 220 000 человек пришлось эвакуировать, повреждено почти 7000 домов. В то же время засуха на Западной Суматре в течение февраля привела к потерям на площади около 400 000 га сельскохозяйственных земель. Серьезные засухи и сильные ветры с мая по октябрь во многих районах Западной и Центральной Явы, Суматры, западной части Нуса-Тенгара и центральной Сулавеси нанесли урон посевам на площади почти 400 000 га, повреждено 1358 домов, погибло несколько человек. В конце года, в ноябре и в начале декабря, из-за наводнений во многих районах Суматры, Явы, западной части Нуса-Тенгара и Южном Сулавеси погибло или ранено 700 человек, эвакуировано более 21 000 человек.

Рекордно высокие или близкие к рекордным суммы осадков выпали в январе над большей частью Нового Южного Уэльса и в прилегающих районах Южного Квинсленда в АВСТРАЛИИ. На некоторых станциях в течение этого месяца выпало около 400 мм осадков, что более чем в пять раз превышает среднюю сумму. Новые рекордно высокие суммы осадков были зарегистрированы в феврале в северных районах Нового Южного Уэльса, Южном Квинсленде и на юго-востоке Южной Австралии. На многих внутриконтинентальных станциях выпало свыше 300 мм осадков, что более чем в десять раз превышает месячную норму для некоторых станций. Большое наводнение на внутренних реках в северной части Нового Южного Уэльса и в Южном Квинсленде в течение периода с января по март охватило площадь около 0,5 млн. км². Во многих районах бассейна рек Баруон и Дарлинг наводнение достигало самых высоких с 1890 г. уровней. Был нанесен большой материальный ущерб, только по Южному Квинсленду убытки оцениваются в 30 млн. австрал. долларов.

На больших территориях в юго-западной части Западной Австралии с мая по август, наоборот, наблюдалась засуха рекордной интенсивности. Сильная засуха имела также место в обширных районах

Виктории и Южной Австралии в течение большей части года, так что в некоторых районах Виктории шесть месяцев (с декабря 1975 г. по май 1976 г.) были самыми засушливыми за весь период наблюдений. В Мельбурне с января по август включительно выпало только 216 мм дождя, что составляет самую малую сумму за первые восемь месяцев года за весь период наблюдений с 1856 г. Продолжительные дожди в сентябре и октябре прекратили засуху в Виктории и Южной Австралии, причем во втором из этих штатов на многих станциях в октябре выпало рекордно большое количество осадков.

Сильный дождь 19 и 20 декабря в районе Веллингтона (НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ) явился наиболее серьезным стихийным бедствием в этом году. В Хатт-Вэлли за двое суток были зарегистрированы суммы осадков 250 мм и более. Произошло наводнение, дороги были заблокированы, дома были повреждены оползнями. Были повреждены также железнодорожные линии, и тысячи пассажиров из Парируа и Хатт-Вэлли вынуждены были провести ночь в Веллингтоне. Ущерб, нанесенный в этом районе, оценивается в 30 млн. новозеландских долларов. Во многих западных районах Южного острова с июля по ноябрь было необычно сухо.

В сообщении из ФРАНЦУЗСКОЙ ПОЛИНЕЗИИ говорится о серьезном дефиците осадков. На островах Общества и на Маркизских островах осадков выпало лишь около половины нормы. На архипелаге Туамоту осадков зарегистрировано лишь 45% от нормы.

Температура: В АВСТРАЛИИ в июле, центральном для зимнего сезона месяце, температура во многих пунктах юго-западной части Западной Австралии была самой высокой за все время наблюдений. Например, в Перте средний максимум для июля составил 19,9°C, что было на 2,6°C выше нормы для данного месяца. С другой стороны, в Канберре была отмечена температура —7,5°C, что является самой низкой минимальной температурой для мая за весь период наблюдений. В течение августа во многих внутренних районах Тасмании отмечались рекордно низкие температуры и продолжительные снегопады. В НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ 1976 г. на фоне теплых последних лет был сравнительно холодным годом. Он уступает лишь очень холодному 1945 г., средняя температура его, как и температура за 1951, 1963 и 1965 гг., была на 0,3°C ниже нормы за 1941—1970 гг. Февраль был самым холодным за 40 лет, а сентябрь, октябрь и ноябрь также были очень холодными. Во ФРАНЦУЗСКОЙ ПОЛИНЕЗИИ температура для всего года в целом была также ниже нормы.

Штормы: Сильные грозы в Новом Южном Уэльсе и в Виктории (АВСТРАЛИЯ) в течение октября и ноября нанесли большой ущерб имуществу и сельскохозяйственным культурам. Град, выпавший в городских районах Сиднея 10 и 11 ноября, нанес урон, оцениваемый в 35 млн. австрал. долларов. В результате прошедшего 13 ноября в Сэндоне вблизи Каслмейна (Виктория) торнадо погибли два человека, нанесен большой материальный ущерб.

На Тасмании в августе имели место сильные снегопады. Потеряно много скота, важные дороги в течение недели оставались непроходимыми. Несколько пригородов Хобарта были отрезаны снежными завалами — редкое явление для этого города.

Циклон Тэд 19 и 20 декабря опустошил остров Морнингтона и Берктаун вблизи побережья залива Карпентария и нанес урон, оцениваемый в 8 млн. австрал. долларов.

16 января большой ущерб северным районам НОВОЙ КАЛЕДОНИИ был нанесен тропическим циклоном Дэвид с интенсивными дождями и порывами ветра, превышавшими 28 м/с. 23 и 24 января северные районы пересекла тропическая депрессия Эльза, и сильные дожди, прошедшие вскоре после прохождения циклона Дэвид, повлекли за собой новые разрушения, блокировали дороги и явились причиной закрытия на 24 часа международного аэропорта.

ЕВРОПА

Осадки, наводнения и засухи: Наиболее важной особенностью, отмечавшейся в сводках, был дефицит осадков в течение первой половины года. Во многих районах Северо-Западной Европы (от скандинавских стран до Северной Италии и от Франции до Центральной Европы) осадков с февраля по июль было меньше нормы. Засушливые условия привели к потерям, исчисляющимся миллиардами ам. дол-

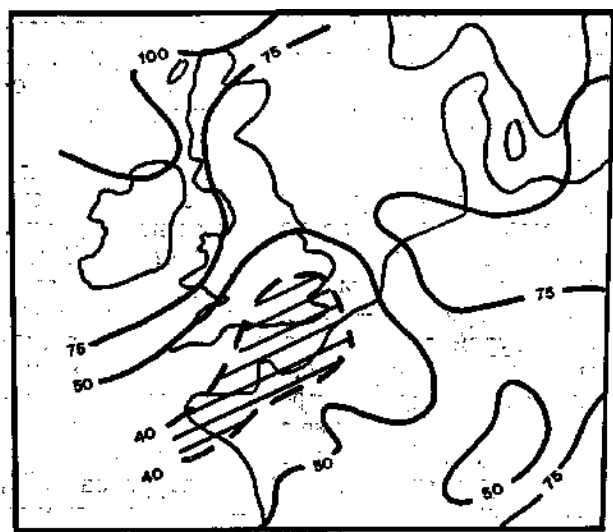


Рис. 2 — Осадки за период с декабря 1975 г. по июль 1976 г. в процентах от нормы за период 1931—1960 г. (Заимствовано из материалов, предоставленных постоянным представителем Франции в ВМО)

ларов, особенно в сельскохозяйственном производстве. Seriously ухудшилось водоснабжение, уменьшилось производство гидроэлектроэнергии, были превышены многие постоянные рекорды по аномально малым суммам осадков. Некоторое представление о размерах, области аномально малых осадков за период с апреля по июнь дает рис. 2, более полную картину засухи можно представить, прочитав следующие выдержки из сводок, представленных разными странами.

АВСТРИЯ — Устойчиво малые суммы осадков с марта по май, большое число пожаров из-за засухи.

БЕЛЬГИЯ — Количество осадков с февраля по август в целом мало, самый большой дефицит осадков с 1921 г.; крайне низкая влажность с марта по август, в Брюсселе она была самой низкой за весь период наблюдений.

ВЕНГРИЯ — Дефицит осадков в феврале составлял по крайней мере 50%, а местами к востоку от Дуная он достигал 85—95%; очень сухое лето, особенно с 4 по 20 июля — даже летние грозы дали минимальное количество осадков.

ГЕРМАНСКАЯ ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА — С февраля по август ни в одном из пунктов страны не выпало осадков более 70% от нормы, а во многих местах их выпало значительно меньше; в результате очень низкой влажности в течение этого периода произошло много лесных пожаров, было сильно нарушено водоснабжение.

ДАНИЯ — Период с июня по конец августа был наиболее засушливым со времени начала наблюдений в 1874 г. Потери урожая оцениваются суммой от 400 до 500 млн. ам. долларов.

ИРЛАНДИЯ — Дефициты влажности почвы в июле достигали 80 мм.

ИТАЛИЯ — В северных областях первая половина года была очень засушливой. Было зарегистрировано осадков лишь 54% от нормы.

НИДЕРЛАНДЫ — Период с февраля по август был самым сухим, по крайней мере за 125 лет; средние по всей стране суммы осадков составили 185 мм при норме 401 мм.

НОРВЕГИЯ — Наиболее пострадали юго-восточные районы; суммы осадков с марта по сентябрь были самыми низкими с начала наблюдений в 1874 г.

СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО — Засуха была особенно серьезной в Англии и Уэльсе, так как она явилась кульминацией 16-месячного периода дефицита осадков, не имевшего прецедента за все время с 1727 г., когда начались сравнимые наблюдения. В начале июня были зарегистрированы дефициты влажности почвы свыше 100 мм. Сильно пострадало производство молока; дефицит влажности также отразился на урожае многих культур. Лесные и вересковые пожары явились большой угрозой для имущества и жизни людей. В Шотландии за 108 лет наблюдений лишь в 1955 г. лето было более сухим.

ФЕДЕРАТИВНАЯ РЕСПУБЛИКА ГЕРМАНИИ — Средние по площади суммы осадков в течение июня были самыми низкими за период с 1891 г.; в некоторых местах отмечалось 39 последовательных сухих дня, чего никогда не наблюдалось ранним летом за весь период наблюдений; август был самым сухим за столетие; ущерб оценивается в миллиарды западно-германских марок.

ФРАНЦИЯ — Сильно пострадали северные районы; суммы осадков за июнь составляли менее 10% от нормы. Сильно пострадали луговые и зерновые культуры, а также картофель и кукуруза. Участились луговые пожары. Анализ данных об осадках за период с 1870 г. показывает, что такие сухие периоды могут быть раз в 100 лет.

ЧЕХОСЛОВАКИЯ — Февраль, а затем июнь и июль были очень сухими, летняя засуха продолжалась 33 дня и явилась самой продолжительной за весь период наблюдений.

ШВЕЙЦАРИЯ — Очень малые суммы осадков в течение периода с декабря 1975 г. по конец июня 1976 г.; в течение этого периода осадков выпало в целом 55% от нормы. За период наблюдений с 1864 г. это отмечалось лишь один раз с декабря 1869 г. по июнь 1870 г. Это сильно повлияло на сельскохозяйственные работы, особенно сильно пострадал урожай картофеля.

ШВЕЦИЯ — С февраля по сентябрь средний дефицит осадков составил 30%; в августе осадков выпало лишь треть от нормы. Эти потери были возмещены в течение нескольких периодов плохой погоды.

В ШВЕЙЦАРИИ и в северных районах ИТАЛИИ засуха окончилась в июле. 18 и 19 июля в западных районах Швейцарии прошли проливные дожди, причем в Морге, на северном побережье Женевского озера, за 90 минут выпало 113 мм осадков. Однако во многих

других странах значительные дожди имели место лишь в конце августа или в начале сентября. При этом было отмечено несколько рекордно высоких сумм. В Англии и в Уэльсе суммы осадков за сентябрь, а также за два месяца (сентябрь—октябрь) за весь период наблюдений с 1627 г. были превзойдены лишь один раз. В Глазго (Шотландия) 28 сентября было самым дождливым днем за весь период наблюдений с 1868 г., причем за четыре часа выпало 86 мм осадков.

Заслуживают упоминания и некоторые другие интересные особенности поля осадков над Европой в течение этого года. В августе в Рейкьявике (ИСЛАНДИЯ) была отмечена максимальная за весь период наблюдений сумма для этого месяца, а за период с мая по август осадки на 68% превысили норму. В ШВЕЦИИ в течение первых месяцев года наблюдались значительные западные и юго-западные потоки, что привело к более сильным, чем обычно, снегопадам, особенно в пограничных с Норвегией районах. Январь в ГЕРМАНСКОЙ ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ был очень дождливым, суммы осадков за месяц составляли от 200 до 470% от нормы и были самыми высокими за столетие. Наводнения произошли в некоторых районах ЧЕХОСЛОВАКИИ, где между 29 ноября и 5 декабря выпало 100 мм осадков и более. Эти дожди сопровождались теплой погодой, вызвавшей сильное таяние снега.

Январь во многих южных районах СССР был очень дождливым, но февраль был необычно сухим. Однако в течение весны и лета квазистационарная высотная ложбина, располагавшаяся над этой территорией, привела к сильным дождям, которые в некоторых районах дали чрезвычайно высокие суммы осадков. Например, в Горьком, Куйбышеве и Саратове рекордно высокие суммы осадков выпали в августе. Однако в северо-западных районах Белоруссии отмечался дефицит осадков, в результате чего уровни воды в верхнем течении Немана были самыми низкими за последние 100 лет.

В ИСПАНИИ первый квартал года был суше обычного. Дожди в течение летнего сезона были довольно редкими, и общий недостаток осадков уменьшил урожай зерновых, что привело к убыткам, оценивающимся в 16 млрд. песет. Осень была, в общем, влажной. В сводке из ПОРТУГАЛИИ отмечается очень засушливый март. На КАНАРСКИХ ОСТРОВАХ в течение последних нескольких лет отмечалась засуха, но в мае засуха прекратилась, а в аэропорту Санта-Крус на острове Тенерифе за 15 дней выпала рекордно большая сумма осадков — 158 мм. В Пуле (ИТАЛИЯ) в мае было также зарегистрировано 170 мм осадков. Позднее, 19 и 20 августа, исключительно интенсивные дожди, вызвавшие серьезные наводнения, отмечались в областях Романья Марке и в северной части Абруцци. В октябре и ноябре в некоторых районах Лукании, Калабрии и большей части Сицилии имели место наводнения и оползни, вызванные интенсивными дождями.

ИЗРАИЛЬ понес значительные экономические потери из-за недостатка осадков. К концу сезона, продолжавшегося с октября 1975 г. по май 1976 г., фермерам Южной прибрежной равнины и Негева было выплачено в качестве компенсации около 30 млн. израильских фунтов. Конец 1976 г. также был засушливым, а ноябрь, который является критическим месяцем для неорошаемых культур, был во многих районах особенно засушливым.

Температура и солнечное сияние: Сухая погода летом сопровождалась во многих районах северо-западной Европы волной тепла. В частности, в период с 23 июня по 7 июля во многих районах отмечались исключительно высокие температуры — 30°C и выше. В течение каждого дня этого периода в том или ином пункте Англии температура достигала или превышала 32°C. Очень высокие температуры отмечались также в Бельгии, Германской Демократической Республике, Нидерландах, Федеративной Республике Германии и Франции. В течение летнего периода в целом были достигнуты или превзойдены рекордные за продолжительный период температуры. В Англии, например, средняя температура лета в Центральной Англии составила 17,5°C, что наряду с температурой 1826 г., явилось самым высоким значением более чем за 300 лет. Во Франции в Париже была отмечена самая продолжительная за период с 1873 г. непрерывная последовательность дней с температурой 30°C или выше.

В ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКЕ ГЕРМАНИИ между 8 и 10 мая температура в некоторых западных и северо-западных районах достигала 30—32°C. Эти значения являются рекордно высокими за весь столетний период наблюдений. Небывалый ранее максимум отмечен также в ИСПАНИИ, где 12 января в аэропорту Мадрид зарегистрирована рекордная температура 19°C. На КАНАРСКИХ ОСТРОВАХ в середине августа рекордная температура 43°C отмечалась в Арресифе.

Первый квартал года в ИЗРАИЛЕ был холоднее обычного, что привело к потерям в экономике. Особенно холодными были первые несколько дней марта, когда температура воздуха в нескольких местах упала ниже 0°C. Сильно пострадали посевы многих культур, в том числе выращиваемых на экспорт цветов и овощей, а также картофеля, пшеницы, абрикосов, персиков и миндаля. Ущерб составил миллионы израильских фунтов. В ШВЕЦИИ последние четыре года были холоднее нормы, а сентябрь в нескольких центральных районах был самым холодным за период наблюдений.

Штормы: Зимние депрессии, которые развиваются над Северной Атлантикой и затем движутся через Северо-Западную Европу, обычно сопровождаются бурями и сильными дождями. Поэтому циклон должен быть необыкновенно сильным, чтобы о нем упоминалось в сводках, поступивших по крайней мере из восьми стран. Такой циклон сформировался к западу от Ирландии 1 января. В этот день над восточной частью Северной Атлантики установился сильный высотный западный поток и высотная ложбина, располагавшаяся к востоку от Ньюфаундленда, стала смещаться к востоку, что привело к развитию циркуляции и образованию мощной области к западу от Азорских островов. Это вызвало расщепление высотных струйных течений и перемещение развивающихся депрессий в область интенсивного циклогенеза. За 24 часа, оканчивающиеся 3 января в 06 ч 00 мин по Гринвичу, в течение которых развивающаяся депрессия пересекала Британские острова (см. рис. 3), давление в центре ее упало более чем на 30 мбар. К западу от депрессии имел место значительный рост давления в связи с развитием высотного гребня над центральными и восточными районами Северной Атлантики. Это привело к образованию в тылу депрессии большого северо-западного градиента. 2 января в 21 ч 00 мин по Гринвичу *средний* рост давле-

ния за три часа на всех четырнадцати синоптических станциях Ирландии составил 14,5 мбар (Shaw, Hopkins and Caton, 1976). В течение следующих двух дней депрессия стала менее интенсивной и перемещалась на восток, в Восточную Европу.

Следующие выдержки из поступивших сводок дают некоторое представление о силе циклона и о нанесенном им ущербе.

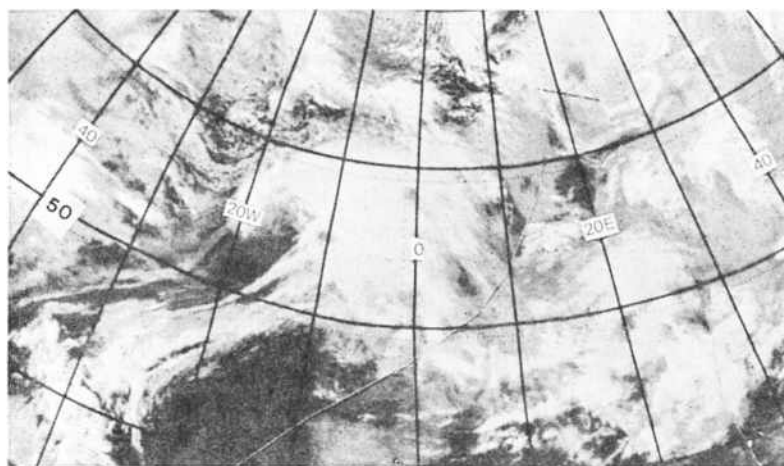


Рис. 3 — Инфракрасная фотография разрушительной депрессии, пересекшей 2 января 1976 г. Британские острова, сделанная со спутника NOAA-4

(Фотография любезно предоставлена Свободным университетом Берлина)

АВСТРИЯ — шторм вызвал сильный снегопад, который привел к лавинам, а в некоторых более низко расположенных районах — к наводнениям; скорость ветра достигала 36 м/с (130 км/ч).

БЕЛЬГИЯ — шторм совпал с приливной волной на Северном море, которая прорвала дамбы между Антверпеном и Малином; произошло сильное наводнение, которое привело к человеческим жертвам и причинило материальный ущерб.

ГЕРМАНСКАЯ ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА — шторм с ветрами 15—25 м/с, порывами до 30—40 м/с, продолжавшийся в течение 15 часов, нанес значительный ущерб.

НИДЕРЛАНДЫ — большой ущерб нанесен в течение ночи со 2 на 3 января.

СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО — общий ущерб оценивается суммой от 50 до 100 млн. ф. стерлингов; погибло 23 человека; порывы и среднечасовые скорости ветра в южных и восточных графствах Центральной Англии достигали уровней, превышение которых вероятно только раз в 40 лет.

СССР — 4 и 5 января западные районы Украины сильно пострадали от ветров, скорость которых достигала 30—40 м/с, и сильных метелей.

ФЕДЕРАТИВНАЯ РЕСПУБЛИКА ГЕРМАНИИ — депрессия явилась здесь одним из пяти наиболее сильных циклонов, отмечавшихся в Центральной Европе за 23 года, ветры и наводнения нанесли катастрофический ущерб, в Федеративной Республике и в соседних странах погибли 82 человека.

ЧЕХОСЛОВАКИЯ — 4 января скорости ветра в горных районах достигали 50 м/с (180 км/ч); серьезный ущерб нанесен национальной системе линий электропередачи; многие дороги были блокированы поваленными деревьями.

Сильные штормы в СССР отмечены также 9—10 января и 26—27 февраля в Среднем Поволжье и на Урале. 13 октября углубляющаяся депрессия над Уралом привела к ветрам силой до 30—40 м/с и к сильному снегопаду.

В некоторых районах ИСПАНИИ интенсивные грозы 23, а затем 27 и 28 августа нанесли ущерб виноградникам, фруктовым и оливковым деревьям. 23 августа они прошли над некоторыми районами провинции Мадрид, в последующие дни наиболее пострадали провинции Аликанте и Валенсия. 2 декабря во многих районах Испании большой ущерб был нанесен очень сильными ветрами. Они были вызваны депрессией, которая перемещалась к юго-востоку через Бискайский залив и привела к очень большому градиенту давления над страной. Эта депрессия была частью сложной системы низкого давления над Европой, обусловившей рекордно низкие значения давления в ЧЕХОСЛОВАКИИ и ВЕНГРИИ, которые 2 декабря были минимальными более чем за 120-летний период.

М. У. С.

ЛИТЕРАТУРА

SHAW, M. S., HOPKINS, J. S. and CARTON, P. G. F.: *The gales of 2 January 1976*. *Weather*, 31, pp. 172—183

ПРИМЕЧАНИЕ РЕДАКТОРА: Часть II, включающая обзоры по Азии, Южной Америке и Северной и Центральной Америке, будет опубликована в октябрьском выпуске *Бюллетеня ВМО*.

Всемирная служба погоды

Консультативная рабочая группа Комиссии по основным системам

Четвертая сессия консультативной рабочей группы Комиссии по основным системам (КОС) проходила с 13 по 15 апреля 1977 г. в Секретариате ВМО в Женеве под председательством президента Комиссии д-ра О. Лонквиста.

Были обсуждены уже предпринятые действия по выполнению решений чрезвычайной сессии КОС, состоявшейся в ноябре 1976 г. (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVI, № 2, с. 121—125). Это были, как правило, неотложные меры, тесно связанные с созданием существенных элементов Всемирной службы погоды (ВСП), необходимых для проведения Первого глобального эксперимента ПИГАП (ПГЭП). Были рассмотрены дальнейшие действия, особенно по поддержке, которую Комиссия должна оказать ПГЭП по линии глобальной системы наблюдений (ГСН), глобальной системы обработки данных (ГСОД), глобальной системы телесвязи (ГСТ) и по вопросам кодов. Обсуждались также вопросы подготовки к публикации Руководства по ГСН и составления плана перераспределения обмена данными в период ПГЭП между главной магистральной линией и альтернативными линиями.

Были рассмотрены также главные задачи Комиссии, особенно те из них, которые чрезвычайная сессия КОС признала первоочередными. Была установлена очередность решения некоторых вопросов, связанных с ГСОД, а именно: пересмотр тома I *Руководства по ГСОД* и разработка плана пересмотра тома II; разработка минимальных стандартов контроля качества; изучение возможностей большего использования самолетных данных; наилучшее сочетание различных систем наблюдений; проблемы преобразования информации из алфавитно-цифровой формы в графическую форму и оперативное использование методов четырехмерного усвоения данных.

При рассмотрении форм кодов был проявлен интерес к дальнейшему совершенствованию кода GRID, что сделает его удобным для обслуживания авиации и для представления кривых. Наиболее насущной и важной задачей будет, однако, решение вопроса о простом коде для обмена данными при различном расположении наземных станций. Эта проблема должна быть детально рассмотрена до начала седьмой сессии КОС, намеченной на ноябрь 1978 г.

В области ГСТ была подтверждена первоочередность вопросов, указанных чрезвычайной сессией КОС. В их числе: помощь, которую ГСТ оказывает ПГЭП, ПИГАП, ОГСОС и центрам прогнозирования по площадям, передача закодированных в цифровом виде факсимильных данных, передача данных в узлах сетки и преобразование их в графическую форму, технические характеристики и процедуры для скоростей передачи информации, превышающих 2400 бит/с, различные аспекты спутниковой информации, например передача этой информации по ГСТ и передача данных через спутники, а также обслуживание работы ГСТ (см. ниже).

Консультативная рабочая группа сочла необходимым рассматривать как первоочередные некоторые другие вопросы. В их числе: завершение создания и дальнейшее усовершенствование главной магистральной линии, ускорение создания региональной сети метеорологической телесвязи и преодоление как можно раньше имеющихся в настоящее время трудностей в сборе и распространении данных наблюдений, а также разработка проекта плана обмена обработанной информацией (в алфавитно-цифровой и графической форме) по главной магистральной линии (ГМЛ) и по ее ответвлениям.

В процессе детального обсуждения вопросов контроля за работой ВСП был рассмотрен доклад о ходе создания и работе ВСП. Этот доклад был основан на информации, поступившей от стран-Членов, и на данных проверки не в реальном масштабе времени, которая была проведена Секретариатом при помощи некоторых автоматических центров ГМЛ. Сессия пришла к выводу, что без строгой системы контроля (в том числе контроля в реальном и не в реальном масштабах времени) и без необходимых последующих действий эффективность работы ВСП не повысится. Было решено поэтому, во-первых, просить Генерального секретаря предложить Исполнительному Комитету обратить внимание Членов на важность проведения контроля в реальном масштабе времени и быстрое устранение странами-Членами любых выявленных недостатков в выполнении их программ и, во-вторых, просить различные рабочие группы КОС разработать и представить для рассмотрения на следующей сессии Комиссии детальные процедуры контроля работы ВСП в реальном масштабе времени.

Был рассмотрен вопрос об отношениях между Комиссией и другими органами ВМО и обсуждены организационные проблемы и вопросы подготовки к предстоящей седьмой сессии Комиссии. В связи с подготовкой плана ВСП на период с 1980 по 1984 г. было решено, что организационные, технические и процедурные детали, которые уже оговорены в Техническом регламенте и в соответствующих руководствах, повторять не следует.

Глобальная система телесвязи

Контроль за работой ВСП

После глобального контроля, проведенного в январе 1977 г. (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVI, № 2, с. 130), было выполнено специальное обследование для выяснения, как производится обмен и распространение данных самолетных метеорологических наблюдений в регионе Юго-Восточной Азии и Тихого океана за период с 10 по 16 февраля 1977 г. Это обследование было вторым в серии обследований, организованных совместно ВМО и МОГА. Результаты его в настоящее время подытоживаются в Секретариате и будут сообщены заинтересованным странам-Членам с тем, чтобы можно было улучшить обмен и распространение данных самолетных метеорологических наблюдений.

Глобальная система наблюдений

Группа экспертов Исполнительного Комитета по спутникам

В Женеве с 24 по 28 января 1977 г. под председательством г-на Р. Миттнера (Франция) проходила третья сессия группы экспертов Исполнительного Комитета по спутникам. Была оценена работа, выполненная со времени предыдущей сессии, и сформулирована программа работ на будущее. Генеральный секретарь ВМО д-р Д. А. Дэвис обратился с приветственной речью к сессии.

Была выражена признательность двум членам группы — г-ну Д. С. Джонсону и д-ру И. П. Ветлову — за их работу по подготовке основополагающего документа «Роль спутников в программах ВМО на 1980-е годы». Ввиду важности этого документа для будущей работы ВМО группа обсудила меры, которые необходимо принять перед его представлением на двадцать девятую сессию Исполнительного Комитета. Было рекомендовано, чтобы после одобрения Комитетом документ был опубликован в серии «Докладов по планированию» и распространен среди Членов и органов ВМО. Этот документ должен быть также использован при пересмотре плана ВСП, разработке планов и требований к другим программам ВМО и при изучении будущих потребностей в образовании и подготовке кадров. Он может быть также полезен Членам при разработке их долгосрочных национальных планов.

Был рассмотрен вопрос о координации деятельности различных органов ВМО в области применения спутниковых данных. Оперативные действия, предпринятые КММ, КОС и РА-VI по решению спутниковой проблемы получили удовлетворительную оценку. Были от-

мечены успехи в формулировке требований к спутниковым данным для гидродинамических и морских работ, группа рекомендовала проведение подобных исследований и для других областей метеорологического применения этих данных. Желательно, в частности, разработать требования к использованию спутниковых данных в сельскохозяйственной метеорологии и указать точность, частоту и разрешение, с которыми должны измеряться нужные параметры.

Был рассмотрен список заявок на организацию региональных семинаров и симпозиумов. Было рекомендовано предоставить приоритет организации регионального учебного семинара по использованию данных с метеорологических спутников. Заявка на проведение подобных семинаров в 1978 г. поступила от Региональных ассоциаций II и V. Аналогичный семинар для Региональной ассоциации III должен быть организован, если возможно, в 1979 г. или в 1980 г. Была поддержана также просьба Региональной ассоциации VI об организации семинара по использованию спутниковых данных при синоптическом анализе.

Проект по тропическим циклонам

Общий раздел

За последние месяцы достигнуты значительные успехи в выполнении некоторых из 11 подпроектов, которые представляют собой общий раздел Проекта по тропическим циклонам. Доклады по двум из этих подпроектов: *Наблюдения с движущихся судов и Количественная оценка вероятности возникновения стихийных бедствий, связанных с тропическими циклонами* (ВМО — № 455), уже опубликованы. Предполагается, что два других доклада: *Использование спутниковых фотографий для анализа тропических циклонов* и *Руководство по предотвращению стихийных бедствий и подготовке населения в районах, подверженных действию тропических циклонов*, будут опубликованы к моменту выхода в свет настоящего выпуска *Бюллетеня*; готова к печати также пятая публикация, *Руководство по прогнозу штормовых волн*.

Группа по тропическим циклонам

Четвертая сессия группы по тропическим циклонам ВМО/ЭСКАТ открылась 12 апреля 1977 г. в Дакке (Бангладеш) торжественной церемонией, на которой присутствовало более 400 человек. Церемонией руководил Генерал-майор Зиаур Рахман, главный военный администратор, а в настоящее время — президент Бангладеш.

В течение сессии особое внимание уделялось двум аспектам деятельности группы: пересмотру ее технического плана и средствам, необходимым для выполнения этого плана. Помимо пересмотра метеорологического, исследовательского и учебного компонентов плана, были одобрены совершенно новые компоненты по гидрологии, предотвращению стихийных бедствий и подготовке населения. При изыскании ресурсов для выполнения своей рабочей программы группа учитывала важность работы экспертов в ее подразделениях технической помощи в Нью-Дели. В ходе сессии поступило сообщение о том, что

Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) готова финансировать работу главного технического советника в 1978—1979 гг. Страны-Члены одобрили это предложение; но пришли к выводу, что этого далеко не достаточно. Поэтому была принята резолюция с просьбой к ПРООН об оказании дополнительной помощи. Группа обратилась к ВМО и ЭСКАТ (Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихоокеанского района) с просьбой о пересмотре и представлении в ПРООН пересмотренного варианта заявки по проекту, подготовленной в 1976 г.

Страны-Члены выразили озабоченность относительно необходимых мер по обеспечению наземного приема данных с геостационарных спутников, которые должны быть запущены над этим районом в 1977 и 1978 гг. Было предложено собрать в первую очередь совещание всех стран, расположенных в области обзора со спутников. На сессии было предложено также организовать программу сбора данных по штормовым волнам в Бенгальском заливе с целью разработки методов их прогноза.

Помимо пересмотра долгосрочных целей технического плана, была намечена программа на 1977—1979 гг. Полное осуществление этой программы будет неизбежно зависеть от помощи, поступающей из международных источников, и можно надеяться, что эта помощь, столь необходимая для экономического и социального развития стран-Членов, будет оказана.

Метеорология и освоение океанов

Морская метеорология

Единообразные символы для ледовых карт

Во время седьмой сессии Комиссии по морской метеорологии (Женева, декабрь 1976 г.) было указано на необходимость разработки единообразных символов для использования их на оперативных ледовых картах. Было высказано мнение, что наиболее эффективно стандартную оперативную символику можно разработать при помощи экспериментов, которые могли бы проводиться на международной основе во время оперативных полетов для ледовой разведки.

Такой эксперимент был проведен в Канаде с 2 по 11 марта 1977 г. Эксперты из трех стран-Членов: СССР, США и Швеции, а также представитель Секретариата ВМО были приглашены на встречу с канадским экспертом в Гандере (Ньюфаундленд), где расположена база воздушной разведки морских льдов. Параллельно с ознакомительными полетами был проведен ряд рабочих заседаний, на которых были разработаны новые ледовые символы для международного использования. Новая символика была основана на детальном изучении требований потребителей. Было также проведено оперативное испытание во время регулярных полетов на ледовую разведку, в ходе которых осуществлялись радиофаксимильные передачи на несколько ледоколов, плавающих в этом районе. Предложенная символика бу-

дет затем испытана в различных других районах, таких, как Арктика и Балтийское море, членами рабочей группы КММ по морским льдам. Если испытания пройдут успешно, новая символика будет введена в действие с 1 декабря 1978 г.

Объединенная глобальная система океанических станций

На подготовительном совещании правительственных экспертов по оперативной программе BATHY/TESAC (Женева, март 1976 г.) была проведена детальная оценка сбора и обмена сообщениями BATHY/TESAC и даны рекомендации, целью которых является увеличение числа таких данных (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXV, № 4, с. 320). Выполнение этих рекомендаций обеспечило более успешное развитие оперативной программы BATHY/TESAC. Ежедневное количество сообщений BATHY/TESAC, передаваемых по глобальной системе телесвязи (ГСТ), возросло с 40 сообщений в 1974 г. и 45 в 1975 г. до 68 в 1976 г., причем последняя цифра возрастет до 90, если учесть данные BATHY, поступающие с океанических буев — наиболее современных источников этих данных. Главными источниками данных в настоящее время являются суда, ведущие наблюдения на добровольных началах, исследовательские суда и океанические станции погоды. Телеграммы, поступающие с океанических станций погоды сети OCCA, рассматриваются как национальный вклад в оперативную программу BATHY/TESAC пяти стран, обеспечивающих работу сети OCCA. Данные BATHY, поступающие с океанических буев, принадлежащих США, содержат сведения о температуре воды на различных глубинах и составляют 25% всего числа данных BATHY, передававшихся по ГСТ в 1976 г.

Кроме периодической оценки статистики поступления данных BATHY/TESAC и подготовки карт, характеризующих географическое распределение данных с разных глубин между национальными центрами океанографических данных ОГСООС, ВМО дважды в год проводит специальный контроль обмена данными BATHY/TESAC по ГСТ. Это позволяет выявить имеющиеся трудности в обмене этими данными и дает возможность заинтересованным центрам ГСТ принять любые необходимые меры по их устранению.

Комитет ФАО по рыболовству

С 19 по 26 апреля 1977 г. в Риме проходила одиннадцатая сессия Комитета по рыболовству Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО). На этой сессии, на которой была представлена и ВМО, было признано, что метеорологические и связанные с ними океанографические службы играют большую роль для обеспечения безопасности и экономичности рыболовных работ, так что при развитии рыболовства должно быть обеспечено соответствующее расширение этих вспомогательных служб. Комитет рекомендовал ВМО обратить серьезное внимание на обеспечение обслуживания развивающимися странами, особенно вдали от побережья, а также полнее учитывать нужды рыбаков, промысляющих в прибрежных водах.

Прикладная метеорология и окружающая среда

Сельскохозяйственная метеорология

Девятая сессия межведомственной группы по сельскохозяйственной биометеорологии

На девятой сессии межведомственной группы по сельскохозяйственной биометеорологии было рекомендовано, чтобы ВМО опубликовала в виде Технической записки соответствующие разделы недавно подготовленного агроклиматического исследования зоны Анд. Текст этой Записки уже подготовлен и в ближайшее время будет опубликован. Группа рекомендовала также провести техническую конференцию, посвященную указанной проблеме, с обсуждением результатов проведенного исследования. Это соответствовало бы уже установившейся практике проведения таких конференций после завершения аналогичных исследований, проводившихся в других частях земного шара.

Агрометеорологические работы для содействия производству продовольствия

Продолжались краткосрочные консультативные миссии по оказанию помощи в организации и развитии национальных агрометеорологических служб (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVI, № 1, с. 39 и № 2 с. 156). Были посланы или запланированы миссии в Бангладеш, Гондурас, Коста-Рику, Монголию, Пакистан и на Мадагаскар.

Техническая конференция по применению метеорологии для развития сельского хозяйства в Африке

По любезному приглашению правительства Нигерии в Международном институте сельского хозяйства тропической зоны (МИСХТ), Ибадан, с 12 по 16 апреля 1977 г. проходила техническая конференция ВМО/ФАО по применению метеорологии для развития сельского хозяйства в Африке. На конференции, организованной ВМО совместно с ФАО в рамках программы агрометеорологических работ для содействия производству продовольствия, присутствовало 120 представителей 20 африканских стран, причем примерно половину всех участников конференции составляли сельскохозяйственные работники. Всего было представлено и обсуждено 38 докладов по различным вопросам агрометеорологии. В докладах был затронут широкий круг проблем: погода и болезни растений и животных, взаимодействие системы воздух—растение—почва, энергетический баланс тропического растения, проектирование ветрозащитных сооружений, агроклиматическое районирование, прогноз погоды для сельского хозяйства и климатические аспекты сохранения почвы и вод во влажных тропических областях.

Отличительной особенностью данной конференции было активное обсуждение всех докладов ее участниками, которые всегда были готовы выступить с предложениями относительно способов использования метеорологической информации и помощи со стороны метеорологов для развития сельского хозяйства в Африке. Взаимодействие

ВМО и ФАО в организации конференции явилось примером для установления сотрудничества между метеорологами и сельскохозяйственными работниками и в национальном масштабе.

Своим успешным проведением конференция была также в большой степени обязана и тесному взаимодействию между Метеорологической службой Нигерии, научным советом Нигерии по сельскому хозяйству и Международным институтом сельского хозяйства тропической зоны в Ибадане.

Авиационная метеорология

Деятельность рабочих групп

Рабочая группа КАМ по подготовке метеорологической информации, необходимой до полета и в полете, готовит в настоящее время материалы, касающиеся предполетной документации, спутниковых данных, службы оперативной полетной информации и системы районного прогнозирования. Приступила к работе также рабочая группа по требованиям аэронавигации к метеорологическим наблюдениям и специальным приборам, которая в настоящее время занята рассмотрением подготовленного текста глав 10 и 16 *Руководства ВМО по метеорологическим приборам и методам наблюдений*.

Технические записки по вопросам авиационных прогнозов

Генеральный секретарь получил недавно от Национальной службы погоды НУОА, США, рукопись под заглавием: «Неконвективная турбулентность, включая горные волны, на высотах полетов». Эта рукопись предназначена для публикации в виде Технической записки и содержит детальный анализ условий возникновения турбулентности при ясном небе и проблем, связанных с ее прогнозом. В заключение делается вывод о том, что прогноз этого явления связан с определенными трудностями и требования оперативных аэронавигационных служб не всегда могут быть удовлетворены. Указанная публикация будет первой в серии технических записок по различным вопросам авиационных прогнозов. Подготовка такой серии оказалась возможной благодаря участию в ней Членов ВМО.

Засухи и наступление пустынь

Конференция ООН по наступлению пустынь — региональное подготовительное совещание

В качестве подготовки к Конференции ООН по наступлению пустынь, которая будет проходить в Найроби с 29 августа по 9 сентября 1977 г., были проведены в 1976 г. и в начале 1977 г. региональные подготовительные совещания, целью которых было предоставить возможность ученым, инженерам и другим специалистам, занимающимся проблемами наступления пустынь, обсудить эти проблемы.

Представитель ВМО присутствовал на совещании для южных областей Сахары, которое проходило в Найроби с 12 по 16 апреля 1977 г. Это совещание представляло особый интерес для ВМО, поскольку оно касалось западноафриканского региона. Известно, что последствия засухи, поразившей этот регион в период с 1968 по

1973 г., вызвали во всем мире стремление лучше изучить проблемы наступления пустынь в Африке и на других континентах. Более того, ВМО проявила активность в этой области, подготовив большой проект по усилению метеорологических и гидрологических служб в восьми странах и выполнив оценки климатических и водных ресурсов для развития сельского хозяйства в Судано-Сахельской зоне (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVI, № 1, с. 40 и 57). Это подготовительное совещание состоялось одновременно с Симпозиумом по засухам и наступлению пустынь, который проводился Организацией африканского единства. В дискуссиях, проведенных на совещании, подчеркивалось важное значение проблемы наступления пустынь для Африки. Были выдвинуты предложения по обеспечению необходимой информацией и улучшению плана действий по борьбе с наступлением пустынь. Эти предложения, а также рекомендации, сделанные на других подготовительных совещаниях, будут объединены в документы, которые будут представлены на Конференции ООН по наступлению пустынь.

Засухи и наступление пустынь в Африке

В настоящее время разрабатывается план проведения в конце этого года учебного семинара по различным аспектам исследования засух и наступления пустынь в Африке. Ожидается, что участниками семинара будут метеорологи, гидрологи и агрономы. Точная дата и место проведения семинара будут объявлены во втором квартале этого года.

Загрязнение окружающей среды

Метеорологические аспекты загрязнения атмосферы

В марте 1977 г. в Ленинграде состоялся десятидневный Международный симпозиум по метеорологическим аспектам загрязнения атмосферы, организованный Гидрометеорологической службой СССР и Главной геофизической обсерваторией им. А. И. Воейкова (Ленинград). На этом совещании присутствовало около 200 ученых из 22 стран, а также представители ВМО. Было заслушано много докладов по теории атмосферной диффузии и ее применениям, моделированию процессов диффузии, мониторингу и методам наблюдений, а также физикохимическим процессам трансформации загрязняющих примесей в атмосфере.

Научные исследования и развитие

Атмосферные науки

Исследование и мониторинг озона

Цель проекта ВМО по исследованию и мониторингу глобального распределения озона, одобренного в 1976 г. на двадцать восьмой сессии Исполнительного Комитета (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXV,

№ 4, с. 301), состоит в том, чтобы дать ВМО возможность консультировать страны-Члены, Организацию Объединенных Наций и другие заинтересованные международные организации по следующим вопросам:

- Степень уменьшения количества озона в стратосфере в результате антропогенных загрязнений, причем особое внимание следует уделить роли, которую могут играть хлорфлюорометаны и окислы азота;
- Возможное влияние изменений содержания озона в стратосфере на климатические тренды и на ультрафиолетовую радиацию Солнца на земной поверхности;
- Создание базы и определение потребностей в дальнейшем развитии долгосрочной программы мониторинга распределения озона для определения трендов, возможно, угрожающих в будущем защищающему планету слою озона.

ВМО уже проводит некоторые мероприятия, которые будут вносить непосредственный вклад в достижение целей проекта.

Международный симпозиум по атмосферному озону — ВМО совместно с соответствующими комиссиями Международной ассоциации метеорологии и физики атмосферы (МАМФА) организовала международный симпозиум по атмосферному озону. Этот симпозиум был организован по любезному приглашению постоянного представителя в ВМО Германской Демократической Республики (ГДР) проф. В. Бёме, который является также председателем Национального комитета ГДР по МАМФА, и проходил с 9 по 17 августа 1976 г. в Дрездене. В нем участвовало более 150 человек из 28 стран. На церемонии открытия с приветственными речами обратились представители Национального комитета по геодезии и геофизике и Дрезденского университета. От имени Генерального секретаря выступил д-р Р. Д. Божков, который напомнил, что Организация в течение многих лет играет ведущую роль в области атмосферного озона и поощряет и координирует национальные и международные работы в этом направлении.

Было сделано более 100 докладов, большинство которых будет представлено в Трудах симпозиума. Они будут опубликованы Национальным комитетом по геодезии и геофизике Германской Демократической Республики и могут быть заказаны через Метеорологическую службу ГДР.

В ходе заседаний по вопросам усовершенствования измерений озона демонстрировался спектрофотометр с интерференционным фильтром, разрабатывающийся в Новой Зеландии, который может быть полностью автоматизирован. Международная комиссия МАМФА по озону настоятельно рекомендовала еще до начала широкого использования произвести по крайней мере в течение года тщательное сравнение прототипа этого прибора и спектрофотометра, разрабатывающегося в Канаде, с хорошо прокалиброванным спектрофотометром Добсона. Во время дискуссии по распределению и изменениям озона обсуждались вопросы анализа данных отдельных станций, временных и пространственных изменений глобального содержания озона и его вертикального распределения. Особое внимание было уделено измерениям общего содержания и вертикального распределения озона с помощью спутников, и участники неоднократно выражали надежду, что такие дистанционные измерения будут прово-

даться на более регулярной основе, с тем чтобы улучшить возможности глобального анализа. Международная комиссия по озону поддержала эти предложения и рекомендовала ВМО проследить за тем, чтобы все имеющиеся данные по атмосферному озону, полученные с помощью спутников, были включены в каталог, создаваемый Мировым центром данных по озону в Торонто.

С большим интересом были выслушаны сообщения об исследованиях переноса озона в стратосфере во время зимних потеплений. Были сообщены новые данные о вертикальном распределении хлорофлюорометанов в стратосфере и об измерениях и изменениях других веществ, важных для фотохимии озона. Среди других интересных вопросов отметим следующие: критический анализ одно-, двух- и трехмерных моделей фотохимии и переноса озона, новые результаты по оценке воздействий на слой озона, полученные путем расчета по двумерным моделям, детальное исследование глобального потепления за счет поглощения озоном, а также его возможных последствий и влияния деятельности человека на слой озона.

Во время симпозиума было проведено несколько заседаний Международной комиссии по озону. Комиссия выразила удовлетворение своевременной публикацией Заявления ВМО о воздействии на слой озона в результате деятельности человека и о некоторых вероятных геофизических последствиях (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXV, № 1, с. 74) и рекомендовала, чтобы мероприятия, предусмотренные в Проекте по исследованию и мониторингу глобального распределения озона, были проведены возможно более быстро и полно. Комиссия рекомендовала также, чтобы ВМО определила как первичный эталонный прибор озонный спектрофотометр Добсона № 83, находящийся в США, а ряд других спектрометров как региональные эталонные приборы. Комиссия обратилась к ВМО с просьбой об организации взаимных сравнений некоторых приборов, измеряющих общее содержание озона, и озонозондов. В связи с этим читателям может быть интересно узнать, что в августе 1977 г. в Боулдере (Колорадо, США) будут производиться взаимные сравнения озонных спектрофотометров Добсона и что в марте 1978 г. предполагается организация сравнений озонозондов в Хоннхайм-Лангенберге (Федеративная Республика Германии).

Совещание экспертов ЮНЕП по слою озона — В соответствии с решением четвертой сессии Совета управляющих Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) ЮНЕП организовала совещание экспертов, направленных правительствами, межправительственными и неправительственными организациями, для обсуждения вопросов, относящихся к слою озона. Это совещание проходило по приглашению американского правительства в Вашингтоне, округ Колумбия, с 1 по 9 марта 1977 г. В нем участвовали 33 представителя правительств и 10 международных организаций.

По просьбе ЮНЕП ВМО подготовила документ по атмосферному озону, в котором сделан обзор современного состояния знаний о слое озона, в том числе в механизмах изменения количества озона, которые могут привести к изменениям климата. Даны рекомендации по дальнейшим измерениям и исследованиям. На совещании ЮНЕП был представлен доклад ВМО, в котором даны рекомендации, согласующиеся с планом будущих действий, предусмотренных Проектом

по мониторингу и исследованию глобального распределения озона. На совещании был согласован Всемирный план действий по слою озона, в котором рекомендации по проведению мероприятий сгруппированы по следующим разделам:

- Слой озона в атмосфере и влияние на него деятельности человека;
- Влияние изменений слоя озона на человека, биосферу и климат;
- Социально-экономические аспекты.

Совещание рекомендовало поощрять и поддерживать координированную программу исследований и мониторинга, к выполнению которой ВМО уже приступила для выяснения основных динамических, фотохимических и радиационных аспектов слоя озона и оценки влияния деятельности человека на баланс озона.

Было высказано мнение, что ВМО должна являться агентством, осуществляющим руководство работами по следующим вопросам:

мониторинг озона; мониторинг солнечной радиации; одновременные измерения содержания различных веществ в атмосфере; химические реакции; разработка методов численного моделирования озона; крупномасштабный перенос в атмосфере; глобальный баланс озона и связанных с ним веществ (особенно производных хлора и азота); мониторинг УФ-радиации, разработка соответствующих приборов и поощрение исследований (в сотрудничестве с ВОЗ и ФАО); оценка воздействия изменений глобального климата на концентрацию озона и исследование региональных воздействий на климат в районах, где изменения климата могут оказаться критическими.

Было рекомендовано также, чтобы ЮНЕП играла большую роль в координации и ускорении работ. Для этой цели предложено создать Координационный комитет по слою озона, состоящий из представителей агентств и неправительственных организаций, участвующих в выполнении Плана действий, а также из представителей стран, выполняющих большие научные программы поддержки этого плана.

Численное моделирование атмосферного озона — В течение апреля 1977 г. оказалось возможным при поддержке ЮНЕП организовать в Секретариате ВМО неофициальную встречу нескольких экспертов, активно занимающихся разработкой моделей атмосферного переноса и фотохимии озона. Конвинуером и председателем был д-р Юлиус Чанг из Ливерморской лаборатории им. Лоуренса (Калифорнийский университет). В результате обсуждения был подготовлен доклад с рекомендациями по дальнейшей координированной работе в этой области.

Исследования по тропической метеорологии

В соответствии с решениями Седьмого Всемирного Метеорологического Конгресса и последующих сессий Исполнительного Комитета Комиссии по атмосферным наукам (КАН) было предложено разработать предложения по возможной программе исследований в области тропической метеорологии. Были организованы две встречи некоторых из крупнейших мировых экспертов для обсуждения различных проблем в этой области. Первая встреча, посвященная тропическим циклонам и муссонам, состоялась в декабре 1976 г. Вторая, на кото-

рой рассматривались вопросы метеорологии полупустынных и засушливых зон, а также тропических возмущений, приводящих к выпадению дождей,— в феврале 1977 г. Председательствовал на обеих встречах глава рабочей группы КАН по тропической метеорологии проф. Р. П. Пирс.

После детального обмена мнениями о роли, которую должна играть ВМО в поощрении и координации исследований по тропической метеорологии, участники обсудили цели, компоненты и общую стратегию предложенной ВМО программы исследований и роль ВМО в ее выполнении. Было предложено организовать в качестве разделов этой программы ряд специальных проектов по каждому из упомянутых выше вопросов, а также высказаны общие соображения по вопросам их осуществления.

Программа исследования глобальных атмосферных процессов

Муссонная подпрограмма ПИГАП

Введение

Сезонные вариации циркуляции, связанные с нагреванием и охлаждением системы Азия—Европа—Африка, в годовом цикле входят в число наиболее важных все еще мало исследованных аспектов общей циркуляции атмосферы. Муссонные осадки, количество и период выпадения которых меняются из года в год, являются главным условием хороших урожаев в густонаселенных районах южной Азии и Западной Африки. Таким образом, благосостояние сотен миллионов людей зависит от той влаги, которую ежегодно посылает им природа посредством муссонов.

Муссон представляет интерес и с научной точки зрения. Большая часть сезонных изменений глобального поля движения связана с крупномасштабной муссонной циркуляцией. Поэтому неудивительно, что успешно моделировать глобальные процессы в атмосфере с помощью моделей общей циркуляции можно лишь в том случае, если в этих моделях учтены процессы, определяющие развитие крупномасштабной муссонной циркуляции.

Учитывая необходимость в специальном исследовании муссона, в рамках Программы исследования глобальных атмосферных процессов была разработана муссонная подпрограмма. Она включает группу координированных программ региональных наблюдений, а также программу обработки данных и программу научных исследований. Самым крупным наблюдательным экспериментом муссонной подпрограммы является Муссонный эксперимент (МЭКС), который будет заключаться в проведении ряда наблюдений в Аравийском море, Индийском океане, Бенгальском заливе и Юго-Восточной Азии в период Первого глобального эксперимента ПИГАП (ПГЭП). Тесно связана с МЭКС программа, названная «Муссон-77»,

которая выполняется в этом году и результаты которой помогут в планировании МЭКС. В период ПГЭП планируется также провести другое исследование, названное Экспериментом по изучению западно-африканского муссона (ЗАМЭКС), которое имеет целью изучение особенностей сезонной циркуляции и осадков, определяющих условия погоды в Западной Африке.

Научные цели

По отношению к планетарной циркуляции система материков Азия—Европа—Африка является крупнейшей по масштабу неоднородностью подстилающей поверхности, вносящей возмущения в атмосферную циркуляцию. Это преимущественно термическая неоднородность, которая обусловлена тем, что материки, обладающие сравнительно малой теплоемкостью, окружены мировым океаном, теплоемкость которого практически неограниченна. Сезонные вариации температуры наиболее ярко проявляются вне экваториальной зоны, где крупномасштабные температурные контрасты между сушей и океаном и их сезонные вариации определяют планетарную муссонную циркуляцию как главный элемент общей циркуляции атмосферы.

Орографические препятствия и тепловые источники (например пустыня Сахара, Восточно-Африканское плоскогорье, Гималайские и Бирманские горы, различия в характеристиках граничащих между собой морей, Атлантический океан, Индийский океан, Аравийское море, Бенгальский залив, китайские моря и т. д.), возникновение различных типов неустойчивости и даже близость Индонезии и Австралии вносят чрезвычайно существенные изменения в тот характерный режим атмосферной циркуляции, который называют муссоном.

Можно выделить два направления решения данной проблемы: изучение планетарных характеристик муссона и исследование важных региональных компонент меньшего масштаба. Однако необходимо учесть, что процессы планетарного и региональных масштабов тесно связаны между собой, и исследование их взаимодействия является также целью предстоящих экспериментов.

Макромасштабные особенности муссонной циркуляции — Исследование макромасштабных особенностей муссонной циркуляции заключается в изучении энергетических характеристик и общих закономерностей сезонных изменений атмосферной циркуляции, обусловленных существованием «острова» Азия—Европа—Африка.

Компоненты общей программы наблюдений ПГЭП в год проведения эксперимента удовлетворяют основным научным требованиям к экспериментам по изучению макромасштабных особенностей муссонной циркуляции. Однако особая роль МЭКС и ЗАМЭКС состоит в получении данных о следующих характеристиках:

- температуре морской поверхности;
- вертикальной структуре ветра, особенно в экваториальной зоне;
- количестве осадков на океанах и материках;
- снежном покрове;
- балансе тепла и влаги у поверхности Земли;
- радиационном балансе.

Одним из важных элементов ПГЭП, а также различных подпрограмм является построение моделей взаимодействия океана и атмосферы, которые воспроизводили бы сезонные и годовые изменения муссонной циркуляции. Такие модели полезны не только для определения с помощью различных численных экспериментов физических факторов, влияющих на муссон, но и для осуществления долгосрочных прогнозов погоды.

При проведении МЭКС и ЗАМЭКС будут учтены результаты АТЭП, ВОМТЭКС и других экспериментов для того, чтобы улучшить параметризацию или увеличить разрешение при описании конвекции, пограничного слоя атмосферы и таких характерных особенностей океана, как мезомасштабные вихри, слой перемешивания и системы течений. Желательно попытаться воспроизвести сезонные изменения муссонной циркуляции с помощью глобальных моделей атмосферы. Данные, полученные в результате проведения ПГЭП, будут прекрасным средством проверки качества этих моделей, и, если результаты такой проверки покажут, что модели удовлетворяют поставленным требованиям, можно будет провести численные эксперименты по определению различных факторов, влияющих на характер муссонной циркуляции.

Региональные особенности муссонной циркуляции — Системы муссонной циркуляции включают также явления регионального масштаба, проявляющиеся в годовом цикле планетарной муссонной циркуляции. В качестве примеров явлений такого масштаба можно назвать муссонную депрессию над Бенгальским заливом, характерные особенности поля ветра на нижних уровнях атмосферы над Аравийским морем, наступление муссона и механизмы, определяющие активность и разрушение муссонов, фронтальный шквал у берегов Западной Африки, восточные планетарные волны в тропиках, холодные вторжения воздушных масс зимой над Южно-Китайским морем и прилегающими к нему районами. Изучение явлений регионального масштаба будет производиться главным образом с точки зрения возможной связи данного явления с муссонными дождями. На *рис. 1* показаны районы, где будут проводиться различные региональные исследования и указаны периоды проведения наблюдательных экспериментов. Для более детального ознакомления с обширным списком региональных метеорологических и океанографических исследований, которые планируются провести в рамках муссонной подпрограммы, читатель может обратиться к различным публикациям по ПИГАП, например *The Monsoon Experiment*, GARP Publication Series No. 18.

Программа наблюдений

Разработанная программа наблюдений предусматривает использование спутников, судов, самолетов, специальных систем шаров-зондов, а также сети метеорологических и аэрологических станций. Основным стратегический план организации наблюдений заключается в использовании наблюдений по программе ПГЭП как основного источника глобальных данных для осуществления специальных программ сбора дополнительной информации, относящейся к различным районам, необходимой для создания архива данных с целью изучения упомянутых выше явлений.

Для подготовки этой обширной программы наблюдений ВМО организовала ряд совещаний по планированию. Недавно (с 28 февраля по 4 марта 1977 г.) в Нью-Дели проходило третье совещание по планированию МЭКС, в котором участвовали представители 17 стран. Отчет об этом совещании будет вскоре опубликован в серии *GARP Special Report No. 25*. Этому совещанию предшествовали Первое совещание по планированию ЗАМЭКС, проведенное в Дакаре с 30 по

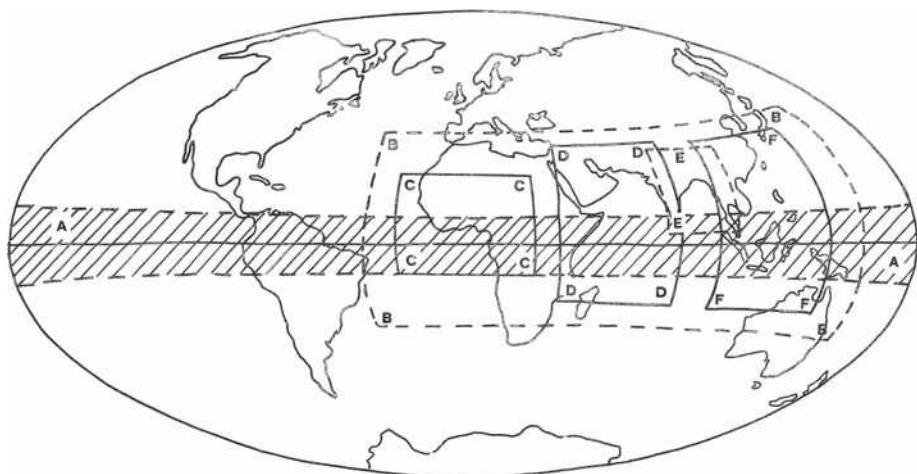


Рис. 1 — Муссонная подпрограмма, районы проведения региональных экспериментов и зона наблюдений за ветром в тропиках в период ПГЭП

Условные обозначения:

- А. Зона наблюдений за ветром в тропиках в период ПГЭП
- В. Район проведения наблюдений по муссонной подпрограмме
- С. Район проведения Эксперимента по изучению западноафриканского муссона (ЗАМЭКС) — май—август 1979 г.
- Д. Исследования в Аравийском море (МЭКС), май—июнь 1979 г.
- Е. Исследования в Бенгальском заливе (МЭКС), июль—август 1979 г.
- Ф. Исследования зимнего муссона (МЭКС), декабрь 1978 г.—февраль 1979 г.

ября по 4 декабря 1976 г. при участии представителей 15 стран (см. *GARP Special Report No. 23*), и Совещание по планированию в Коломбо, Шри-Ланка, проходившее с 17 по 21 мая 1976 г. (см. *GARP Special Report No. 21*). На этих совещаниях были разработаны основные положения, касающиеся организации и развития программ наблюдений в рамках муссонной подпрограммы.

Обширные научные планы муссонной подпрограммы были тщательно рассмотрены и одобрены Объединенным организационным комитетом ПИГАП и странами, участвующими в выполнении этой подпрограммы. Подготовка к осуществлению программы наблюдений, предусмотренной в этих научных планах, является главной задачей, которую необходимо выполнить в короткий срок (менее двух лет), оставшийся до начала этих наблюдений.

Для того чтобы выполнить указанные планы, участвующие в эксперименте страны, решили организовать два центра по планированию МЭКС (один для планирования зимнего, другой — летнего муссонного эксперимента), а также научно-административный региональный комитет по ЗАМЭКС. Индия объявила о своем намерении обеспечить условия для создания центра по планированию летнего МЭКС и выделить необходимый персонал, а Малайзия дала предварительное согласие организовать центр по планированию зимнего МЭКС. На основе планов осуществления МЭКС будет координироваться вся деятельность, проводимая в рамках национальных программ, с тем чтобы с помощью комплексной системы спутников, судов, самолетов и наземных средств наблюдений были получены взаимосвязанные и взаимодополняющие данные.

Гидрология и водное хозяйство

Конференция Организации Объединенных Наций по водным ресурсам

Конференция Организации Объединенных Наций по водным ресурсам проходила с 14 по 25 марта 1977 г. в Мар-дель-Плата (Аргентина). В Конференции приняло участие 1100 человек, представлявших 117 стран-Членов, Организацию Объединенных Наций и ее различные отделы, 7 специализированных агентств, 15 межправительственных и 63 неправительственные организации. Д-р Д. А. Дэвис, генеральный секретарь ВМО, в течение нескольких дней присутствовал на Конференции и выступил с сообщением на пленарном заседании. На пресс-конференции он ответил на многочисленные вопросы, которые касались: окружающей среды, атмосферы и гидросферы, вековых колебаний климата, влияния загрязнения воздуха и применения искусственных спутников для прогнозирования засух. На Конференции ВМО представляли также сотрудники Секретариата и члены Комиссии по гидрологии и Консультативного комитета по оперативной гидрологии.

Итоги Конференции были отражены в ряде рекомендаций и в семи резолюциях, некоторые из которых касались деятельности ВМО в области гидрологии и водных ресурсов, а также других относящихся к ВМО проектов, таких, как Проект ВМО по тропическим циклонам, по искусственному изменению погоды, по вековым колебаниям климата и т. д. В частности, в резолюции, касающейся оценки водных ресурсов, Конференция полностью признала важную роль национальных гидрологических и метеорологических служб в деле оценки водных ресурсов и постановила, что «необходимо принять все возможные меры на национальном уровне для значительного увеличения финансовых средств, предназначенных для мероприятий, связанных с оценкой водных ресурсов, а также для усиления соответствующих учреждений и оперативных служб».

Конференция обратила особое внимание на Программу по оперативной гидрологии ВМО. Было рекомендовано, чтобы Программа была направлена на претворение в жизнь плана действий, принятого

Конференций, в частности в области использования воды, водохозяйственных мероприятий в сельском хозяйстве, а также водоснабжения населенных пунктов в развивающихся странах. Национальные и международные правительственные и неправительственные учреждения были призваны поддержать эту программу ВМО как соответствующую своему назначению. Предложений о создании новой межправительственной или входящей в ООН организации по водным ресурсам сделано не было, но Экономическому и социальному совету ООН и его Комитету по природным ресурсам было предложено рассмотреть наилучшие способы претворения в жизнь итогов Конференции.

Генеральный секретарь Конференции г-н Яхья Абдель Меджид (Судан) отметил, что Конференция заново раскрыла значение водных проблем и подчеркнула необходимость в том, чтобы ее участники объединили действия и приложили энергичные усилия для достижения поставленных целей. Он сказал также о заметных различиях в подходе к таким важным вопросам, как разработка соответствующих организационных форм, мобилизация финансовых средств или паевое распределение водных ресурсов. Однако, по мнению генерального секретаря, во всех различных подходах к этим вопросам имеются неоспоримые элементы истины и правоты. Он с большим удовлетворением отметил, что участники Конференции успешно нашли путь к объединению этих подходов и пришли к общему выражению своих различных интересов, что дало возможность в рамках аппарата Организации Объединенных Наций прийти к согласованным решениям. Генеральный секретарь сказал, что дух согласия и сотрудничества, которым были проникнуты все начинания на Конференции, должен эффективно содействовать усилению сотрудничества между учреждениями Организации Объединенных Наций, а также координации политики отдельных правительств в рамках Организации Объединенных Наций и других организаций. В связи с этим он высоко оценил агентства Организации Объединенных Наций за их постоянную помощь, вклад в подготовку и успешное проведение Конференции в Мар-дель-Плата, а также за их предстоящее содействие.

Исполнительному Комитету и Восьмому Конгрессу ВМО предстоит рассмотреть пути осуществления рекомендаций Конференции, касающихся метеорологических и гидрологических служб и их регионального и международного сотрудничества в рамках программ ВМО по гидрологии и водному хозяйству.

Проектирование сети и пространственная оценка гидрологических элементов

Первая сессия рабочей группы по проектированию сети и пространственной оценке гидрологических элементов Комиссии по гидрологии проходила в Женеве с 28 по 31 марта 1977 г. Обсуждался процесс стандартизации в рамках Комиссии по гидрологии в области проектирования сети и передачи информации. На сессии было критически рассмотрено содержание технических докладов, которые должны быть подготовлены членами группы. В докладах будут затронуты следующие вопросы: проектирование и оценка сети, проектирование сети в особых условиях, мониторинг окружающей среды, пространственная оценка осадков, испарения и влажности почвы.

Члены группы признали, что в настоящее время еще преждевременно формулировать точные рекомендации по минимальной и оптимальной плотности сетей гидрологических станций и следует пользоваться теми рекомендациями, которые изложены в *Руководстве ВМО по гидрологической практике* (ВМО— № 168). Увеличение усилий ВМО в этой области исследований должно в ближайшем будущем способствовать лучшему пониманию данной проблемы и содействовать разработке более точных указаний, которые необходимы для гидрологов.

Всемирный мониторинг качества воды

ВОЗ при поддержке ЮНЕП и в сотрудничестве с ВМО и ЮНЕСКО приступила к осуществлению проекта в рамках Глобальной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС) по созданию мировой сети для мониторинга качества воды.

Долгосрочная цель Проекта включает усиление деятельности в области мониторинга качества воды в странах—Членах ЮНЕП (как части их водохозяйственных схем), а также оценку способа переноса, современного уровня и тенденций к изменению особо опасных загрязнителей воды на глобальной основе с целью установления районов, в которых загрязнение может представлять опасность для здоровья.

Ближайшие задачи Проекта, который охватывает только вопросы пресных вод суши, заключаются в следующем:

- Сбор, обработка, анализ и распространение обычными способами информации о параметрах качества воды, имеющих значение для здравоохранения, а также необходимых гидрологических данных, собранных по установленной методике национальными учреждениями в избранных пунктах, включая данные о международных водах, крупных речных бассейнах, озерах и подземных водах.
- Повышение надежности и сравнимости измерений качества воды, выполняемых странами-Членами и международными организациями, с помощью разработки и осуществления программ по охране качества воды, включая эталонные методы (а также соответствующие гидрологические методы), тарировочные стандарты, руководства по оперативной работе, обучение и сравнительные исследования результатов, полученных различными лабораториями.
- Оказание технической помощи странам-Членам с целью усиления их деятельности по мониторингу вод, причем помощь будет заключаться в следующем: в устройстве учебных курсов, предоставлении стипендий, консультациях, подготовке методических пособий и в снабжении дополнительным оборудованием.

Главная задача ВМО в осуществлении этого проекта будет заключаться в обеспечении правильного сбора гидрологических данных и их распространении. В частности, обязанностью ВМО, в первую очередь, является проектирование сети мониторинга. ВМО должна также подготовить технические указания по необходимым гидрологическим измерениям, организовать сбор и передачу данных с гидрологических станций, обеспечить техническую помощь гидрологическим службам, принимающим участие в Проекте. В связи с этим ВМО недавно организовала совещание экспертов для обсуждения методологии проектирования сети.

ВМО должна установить методологию мониторинга загрязнения поверхности раздела воздух—вода. Будет установлена тесная коор-

динация между существующими программами мониторинга загрязнения воздуха и создаваемой сетью мониторинга качества воды.

Предполагается, что проект будет иметь большое значение как для оценки водных ресурсов мира, так и для того, чтобы выяснить, как будет влиять на них деятельность человека. Проект рассчитан на три года, но имеется надежда, что сеть мониторинга будет действовать постоянно.

Комиссия по гидрологии реки Рейна

1—2 декабря 1976 г. в Гааге (Нидерланды) состоялось четвертое заседание Международной комиссии по гидрологии бассейна реки Рейна. На заседании, на котором присутствовали представители Австрии, Нидерландов, Федеративной Республики Германии, Франции и Швейцарии, а также наблюдатели из некоторых международных и региональных организаций было окончательно рассмотрено *Описание реки Рейна*, которое должно быть подготовлено к печати в течение 1977 г. Были также рассмотрены предложения по будущему сотрудничеству и решено, что в дальнейшем деятельность Комиссии будет осуществляться в рамках Международной гидрологической программы ЮНЕСКО и Программы по оперативной гидрологии ВМО.

После заседания в Гааге, организатором которого был *Rijkswaterstaaf*, была проведена экскурсия, которая дала возможность ее участникам наглядно ознакомиться с гидрологией полейдеров в западной части Нидерландов. Этот район находится в тесной зависимости от снабжения пресной водой из Рейна, что необходимо для сохранения солевого баланса, а также для того, чтобы поддерживать плотность населения и его промышленную и сельскохозяйственную деятельность.

Техническое сотрудничество

ОТЧЕТ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЗА 1976 г.

Отчет о технической помощи, оказанной в 1976 г. в рамках программы технической помощи ВМО, был представлен двадцать девятой сессии Исполнительного Комитета (Женева, 1977 г.). Как и в прошлые годы, постоянным представителям стран, получавших в течение года помощь или стипендиаты из которых в течение последних пяти лет вернулись после обучения за границей, были разосланы вопросники по различным аспектам программы. Эта информация, а также имеющиеся в Секретариате данные были использованы для составления отчета, основное содержание которого излагается ниже.

Расширение программы

Общий объем помощи, оказанной ВМО в течение года по всем программам, составил 11,9 млн. ам. долл. (против 11,3 млн. в 1975 г.). Эта помощь распределялась на широкой географической

основе, в той или иной форме она была предоставлена 98 странам. Хотя Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) оставалась главным источником финансирования и помощь по линии этой организации в 1976 г. в цифровом выражении составляла практически ту же сумму, что и в 1975 г., фактически реальная финансовая поддержка уменьшилась из-за инфляции. Оказанная по другим программам помощь составила: 552 тыс. ам. долл. по двусторонним соглашениям, 184 тыс. ам. долл. по линии Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) и 243 тыс. ам. долл. из регулярного бюджета ВМО. Помощь, предоставленная в рамках Добровольной программы помощи ВМО (ДПП), оценивается в 4,1 млн. ам. долл.

Подготовка кадров метеорологов

Подготовка кадров метеорологов, в том числе предоставление стипендий и обучение экспертами ВМО, оставалась одним из главных элементов программы технической помощи ВМО. На нее было израсходовано около 3,5 млн. ам. долл. (приблизительно 30% от расходов на все программы), в том числе 2,2 млн. ам. долл. по линии ПРООН, 1,1 млн. ам. долл. в рамках ДПП, 243 тыс. ам. долл. из регулярного бюджета ВМО и 15 000 по линии ЮНЕП. В течение года различное обучение в области метеорологии или гидрологии проходили 1683 человека: 1239 человек обучалось экспертами ВМО; 380 были предоставлены стипендии, в том числе 201 долгосрочная; 64 человека участвовали в семинарах. Число обучавшихся в Регионах I—VI составляло 929, 287, 177, 239, 31 и 20 человек соответственно. Виды обучения оставались по существу теми же, что и в прошлые годы, однако в 1976 г. впервые по линии ДПП и из регулярного бюджета ВМО были предоставлены краткосрочные стипендии для обучения специалистов из Всемирной службы погоды.

Информация, полученная о 554 стипендиатах, вернувшихся за 1972—1976 гг. на родину после обучения за границей, показывает, что 81% из них работает в национальной метеорологической или гидрологической службе, 6% работают метеорологами или гидрологами в своей стране, но не в национальной службе, 4% проходят дальнейшую подготовку, а 9% больше не работает в области метеорологии или гидрологии в своей стране.

Развитие метеорологических и гидрологических служб

Примерно 33% выделенных ПРООН сумм были затрачены на консультативную, оперативную и административную работу экспертов по проектам и 34% — на закупку оборудования, поставки и вспомогательные работы. Полученная от развивающихся стран информация свидетельствует о том, что эти страны будут в течение нескольких следующих лет по-прежнему нуждаться в значительной технической помощи для усиления их метеорологических и гидрологических служб. К странам, получившим техническую помощь в виде миссий экспертов, обратились с просьбой оценить их работу. Практически во всех ответах сообщалось, что работа миссий принесла

ожидаемые результаты и рекомендации экспертов оказались полезными. Значительное большинство стран сообщило, что оборудование, полученное по программам ПРООН в 1974—1976 гг., уже установлено или устанавливается и работает удовлетворительно. Большинство стран сообщило, что они располагают персоналом, необходимым для обеспечения работы оборудования и ухода за ним.

Помощь по линии ДПП в 1976 г. включала 160 проектов (в том числе проекты, предусматривавшие предоставление стипендий), из которых 52 были завершены в течение года, а 50 — начало выполняться. Общая стоимость оборудования и услуг, предоставленных по проектам, завершенным в 1976 г., оценивается в 2,9 млн. ам. долл., на стипендии было израсходовано 1,1 млн. ам. долл., а на услуги экспертов и на метеорологическую телесвязь — 85 000 ам. долл.

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Совет управляющих ПРООН

В штаб-квартире Организации Объединенных Наций в Нью-Йорке с 18 января по 4 февраля 1977 г. проходила двадцать третья сессия Совета управляющих Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН). Совет обсудил финансовое положение ПРООН и связанные с этим вопросы, рассмотрел программы для отдельных стран и межгосударственные программы, а также вопрос о том, как внедряются новые подходы к техническому сотрудничеству, особенно к техническому сотрудничеству между развивающимися странами. Совет дал указания о том, что следует приложить новые усилия для оказания максимальной технической помощи в пределах имеющихся средств.

Сессия утвердила программы для следующих 15 стран: Бурунди, Гайаны, Гаити, Гондураса, Демократического Йемена, Доминиканской Республики, Колумбии, Лесото, Народной Ливийской Арабской Джумхурии, Мадагаскара, Перу, Румынии, Филиппин, Чили и Ямайки, которые будут выполняться в течение запланированных для них периодов времени, и выразила общее одобрение первоочередных задач, установленных для межгосударственных программ на второй период планирования (1977—1981 гг.). Хотя каждый из регионов установил очередность работ в соответствии со своими потребностями, было отмечено, что основными областями развития являются торговля и экономическое сотрудничество, международное рыболовство, техника и промышленность, а связующим звеном между ними является развитие учебных программ.

Основное внимание в области технического сотрудничества между развивающимися странами было уделено подготовке к Конференции Организации Объединенных Наций по техническому сотрудничеству между развивающимися странами, которую намечено провести в марте 1978 г. Ожидается, что эта конференция станет уникальным форумом для обсуждения и согласования мнений об общих путях, которые дадут возможность развивающимся странам более непосредственно обсуждать между собой свои технические проблемы, легче обмениваться опытом и знаниями, более эффективно планировать стратегию своего развития и быстрее создавать условия для обеспечения самостоятельного национального и коллективного развития.

Развитие связей между развивающимися странами для обеспечения национальной и коллективной самообеспеченности будет полезно не только для этих стран, но и для всего международного сообщества в целом.

Проекты для отдельных стран

Ангола

Национальная Метеорологическая служба Анголы, создававшаяся в течение многих лет, имеет широкую сеть наблюдательных станций и соответствующих центров телесвязи, необходимых для обеспечения информацией авиационных работ. Однако недавний отъезд большого числа технических специалистов поставил Службу в очень тяжелое положение, и для обеспечения авиационных работ правительство приступило к выполнению широкой учебной программы для того, чтобы приспособить структуру Службы к требованиям все возрастающего круга потребителей метеорологической информации, таких, как специалисты по планированию сельского хозяйства и фермеры. Ключевой задачей этой программы является подготовка местного метеорологического персонала всех классов. Для осуществления ее первой двухлетней фазы правительство Анголы получит международную помощь как по линии ПРООН, так и по двусторонним соглашениям. Одобренный в настоящее время ПРООН проект предусматривает работу семи оперативных экспертов (авиационные прогнозы, сети станций, электронное оборудование и подготовка кадров метеорологов), предоставление стипендий для обучения за границей и поставку оборудования и запасных частей. СССР обеспечит по двустороннему соглашению работу пяти метеорологов, трое из которых будут авиационными синоптиками, и предоставит ряд стипендий для университетского обучения в СССР.

Бразилия

Правительство Бразилии проводит стратегию физической и экономической интеграции бассейна реки Амазонки. С этой целью правительство создало Главное управление по развитию Амазонии (ГУРАМ) для планирования и выполнения работ по развитию Амазонии. Правительство обратилось за помощью к ПРООН, которая утвердила гидрологический и климатический проект для бразильской части бассейна реки Амазонки.

Этот рассчитанный на три с половиной года проект будет выполняться Бюро ПРООН по выполнению проектов, а ВМО по субконтракту обеспечит работу экспертов в области гидрологии, климатологии, организации сети и телесвязи. Одной из первоочередных задач проекта является организация гидрологических и климатологических сетей станций для сбора данных с целью оценки возможностей экономического развития бассейна реки Амазонки. Особые усилия будут предприниматься для определения локальных климатов или микроклиматов, благоприятных для развития полеводства и животноводства, и для сбора данных, необходимых для проведения исследования возможностей землепользования и водопользования.

Руководителем проекта назначен г-н Эдуардо Бассо (Чили), подбираются еще два эксперта. Завершил кратковременную миссию консультант по планированию сети проф. С. Соломон (Канада), который произвел оценку существующей гидрологической и метеорологической сети и дал рекомендации по выбору мест, расположению, числу и последовательности организации новых станций. Он занимался также проблемой сбора данных в реальном масштабе времени и использования методов дистанционной индикации для достижения целей проекта. После завершения проекта местные инженеры, обученные в ходе его выполнения, возьмут на себя ответственность за работу оборудования, установленного при выполнении проекта, равно как и за планирование использования водных ресурсов и мелиорации земель.

Гвинея

После завершения в 1975 г. проекта по усилению национальной Метеорологической службы Гвинеи (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXV, № 1, с. 63) в настоящее время выполняется следующий проект по дальнейшему усилению Метеорологической службы. Г-да С. Сокич (Югославия) и Ж. Ж. Ле Флем (Франция) продолжают работу по этому новому проекту в области метеорологических приборов и метеорологической телесвязи соответственно. Усиливаются три отдела Метеорологической службы: климатологический, приборов и эксплуатации телесвязи. Во время инспекции работ по проекту национальными властями в декабре 1976 г. было указано, что новый проект должен помочь, в первую очередь, развитию синоптических и прогностических работ, причем особое внимание следует уделить развитию авиационного метеорологического центра в аэропорту Конакри. Если ПРООН предоставит средства, планируется в конце этого года пригласить эксперта по авиационной метеорологии, а также эксперта по агрометеорологии для создания агрометеорологического центра и организации сети наблюдательных станций.

В Гвинее продолжают также работы по другому проекту — усилению Гидрологической службы (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXV, № 1, с. 64). Руководитель проекта г-н И. Панаит (Румыния) завершил свой контракт, его заменил г-н Р. Кремер (Люксембург), который в мае приступил к своим обязанностям. В декабре 1976 г. ход выполнения проекта был проинспектирован представителями правительства, после чего было решено обратить большое внимание на некоторые аспекты проекта. Поступили предложения о разработке плана использования водных ресурсов Центральной Гвинеи, который мог бы выполняться с конца 1977 г. В результате реорганизации и пересмотра сроков работ по проекту в настоящее время предполагается, что он будет завершен в 1980 г., а не в 1979 г., как планировалось первоначально.

Йемен

Продолжает успешно выполняться, особенно в части установки оборудования, крупномасштабный проект по созданию Метеорологической службы Йемена (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXV, № 3, с. 246). Кроме Саны, Таиза и Ходейды, в настоящее время работают синоптические станции в Аль-Бейде и Мохе, организовано несколько новых

агрометеорологических и климатологических станций, постепенно строится мастерская по приборам, в метеорологическом бюро в аэропорту Сана устанавливается дополнительное оборудование связи. Кроме этих работ, осуществляется большой проект помощи по двустороннему соглашению с Саудовской Аравией, согласно которому будут поставлены и установлены метеорологический радиолокатор, оборудование АРТ, станция радиоветрового зондирования и радиопередатчики. Кроме того, приборы для синоптических, климатологических и агрометеорологических станций поставляются также в порядке оказания помощи на двусторонней основе правительством Нидерландов.

Быстрое расширение центров и их оборудование потребовали ускорения учебных программ. Недавно было принято решение о включении в проект ВМО/ПРООН должности эксперта по подготовке кадров, и предполагается, что в июле к этой работе приступит г-н А. К. Маллухи (Сирийская Арабская Республика), который присоединится к руководителю проекта г-ну Абу Гарби (Иордания) и экспертам г-дам Д. Каро и Дж. Соливену (Филиппины) и И. Цулику (Чехословакия). Он займется обучением специалистов класса III и IV и проверкой уровня образования кандидатов на предоставление стипендий, а также их подготовкой к продолжению образования за границей.

Для оказания неотложной помощи по проекту была сделана заявка о направлении двух добровольцев Организации Объединенных Наций. По этой заявке должны быть подобраны техник по телесвязи и техник для механической мастерской. Это будут первые добровольцы ООН, работающие по проектам ВМО/ПРООН в соответствии с предложением двадцать восьмой сессии Исполнительного Комитета ВМО о том, чтобы Генеральный секретарь на экспериментальной основе организовал назначение добровольцев ООН на работу по некоторым проектам.

Лесото

При выполнении проекта по оказанию помощи правительству Лесото в организации национальной Метеорологической службы и управлении ею (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVI, № 2, с. 147) оперативный эксперт г-н Дж. С. Джайямаха (Шри-Ланка) занимается главным образом улучшением сети наблюдений, обработкой климатологических данных, предоставлением информации и консультаций различным потребителям и планированием метеорологического обслуживания, необходимого для обеспечения потребностей авиации. В последнем ему помогает помощник эксперта г-н Э. Иоганссон (Швеция), который непосредственно наблюдает за работой наблюдательной станции в аэропорту Масеру и ведет учебные занятия с вновь поступающими в гражданскую авиацию работниками. Вторым помощником эксперта г-н П. Раух (Швейцария) приступил к работе по проекту в начале января 1977 г. и оказывает помощь в развитии метеорологического обслуживания сельского хозяйства, которая включает инспекцию существующих станций, расширение сети, обработку данных и обучение персонала. Поступают поставленные согласно проекту стандартные метеорологические приборы на сумму 10 000 ам. долл. Рассматривается вопрос о продолжении оперативной

помощи (первоначальная дата окончания — 2 января 1978 г.), с тем чтобы дать возможность двум местным специалистам завершить университетскую подготовку за границей и поработать, хотя бы минимальное время, под руководством экспертов до отъезда последних из Лесото.

Пакистан

После сравнительно медленного начала, связанного с задержкой формального утверждения проекта правительством (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXV, № 4, с. 335), в настоящее время наблюдаются существенные успехи в выполнении проекта по системе прогнозирования наводнений и предупреждений о них для бассейна реки Инд. В начале 1977 г. к руководителю проекта г-ну Дж. Томасу (США) в Лахоре присоединился эксперт по планированию гидрологической сети г-н Дж. Мур (США). Подбираются и в скором будущем приступят к работе по проекту еще два эксперта: по гидрологическому моделированию и по приборам.

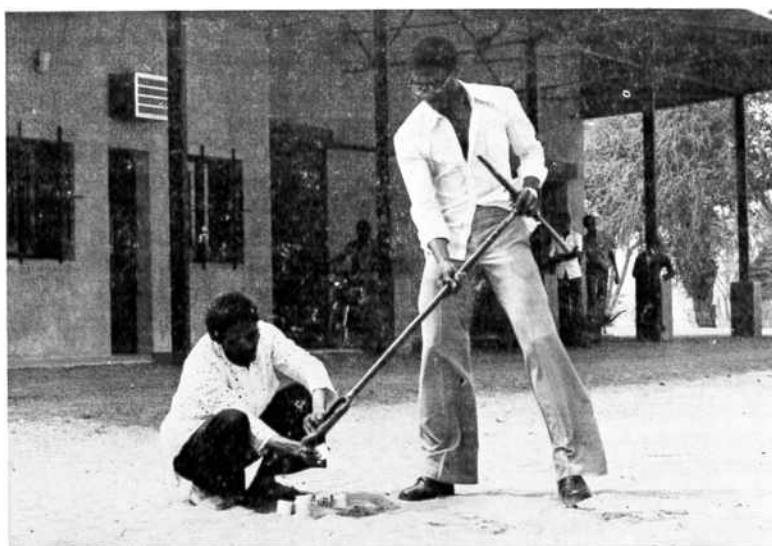
Важным шагом вперед явилось заключение контракта о закупке гидрологического радиолокатора и вычислительной системы к нему общей стоимостью немногим меньше 0,5 млн. ам. долл. Это оборудование будет поставлено и установлено в начале 1978 г. Заключен также контракт на разработку модели образования наводнений и переноса отложений, которая должна быть введена в действие к сезону наводнений в 1978 г. Проведена также предварительная работа по построению модели осадки/сток для верхней части бассейна реки Инд.

Проекту оказывают помощь ПРООН, а также Нидерланды по двустороннему соглашению с ВМО. Правительство Нидерландов недавно согласилось увеличить на 60 000 ам. долл. свой и без того щедрый вклад в проект, составлявший 725 000 ам. долл. Дополнительные средства будут использованы на закупку станции АРТ. Общий вклад ПРООН в этот проект, который в настоящее время планируется завершить в декабре 1978 г., оценивается в сумму несколько превышающую 1 млн. ам. долл.

Межгосударственные проекты

Агрометеорологические и гидрологические службы стран Сахельской зоны

В январе 1977 г. ВМО совместно с координатором программы д-ром Д. Рийксом (Нидерланды) подготовила директивный план, который определяет цели программы и средства их достижения. К этому же времени была составлена и программа его осуществления с указанием сроков, которая будет являться руководящим документом для достижения упомянутых выше целей. Эти два документа были обсуждены на неофициальном совещании по планированию, которое проходило в Ниамее с 21 по 23 февраля 1977 г. с участием директоров Метеорологических и гидрологических служб семи стран Сахельской зоны и экспертов ВМО в этих странах. Заместитель Генерального секретаря ВМО г-н Р. Ж. Шнайдер участвовал в этом



Ниамей, Нигер — Обучение техников-агрометеорологов отбору проб почвы. На фотографии, сделанной вблизи здания регионального центра в Ниамее, видна проба, подготовленная для определения ее влажности (Фотография любезно предоставлена Э. А. Мелаартом)



Ниамей, Нигер — Техники-агрометеорологи в региональном центре в Ниамее на практических занятиях, на которых они оценивают, как укореняется рассада и как растения реагируют на изменения различных агрометеорологических факторов, таких, как температура почвы и влажность ее верхнего слоя (Фотография любезно предоставлена Э. А. Мелаартом)

совещании и по этому случаю нанес визит президенту Республики Нигер г-ну С. Кунче. Первая сессия исполнительного комитета, созданного для осуществления программы (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXV, № 4, с. 338), была проведена немедленно после совещания, и председателем его сроком на один год был избран г-н Х. Диалло, директор Метеорологической службы Нигера. Комитет одобрил директивный план и программу его осуществления, рассмотрел ход выполнения программы и утвердил бюджет регионального центра в Ниамее на 1978 г. на сумму 20 719 000 афр. франков.

В Ниамее с 30 марта по 1 апреля проходила вторая сессия Координационного и консультативного совета, на которой среди прочих обсуждался вопрос о центрах обработки данных, необходимых для программы, а также о потребностях в телесвязи, финансировании строительства национальных штаб-квартир и о координации работ по программе с другими работами, проводящимися в Сахельской зоне. Комитет утвердил также бюджет по двусторонним вкладам, которые в 1977 г. составили около 2,3 млн. ам. долл.

Центральноамериканский перешеек

С отъездом руководителя проекта г-на Э. Бассо (Чили) в апреле 1977 г. закончилась вторая фаза гидрометеорологического проекта для Центральной Америки (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXV, № 1, с. 69). Этот проект, который фактически начался в 1966 и вторая фаза которого была утверждена в январе 1973 г., является одним из наиболее успешно выполнявшихся проектов для Центральной Америки. Главные достижения второй фазы состоят в следующем:

Создание регионального комитета по водным ресурсам. Этот комитет был организован еще в течение первой фазы, но не был юридически оформлен. В 1976 г. шесть стран — участниц проекта официально признали комитет и одобрили бюджетные ассигнования на работу его секретариата, расположенного в Тегусигальпе (Гондурас). Существование этого комитета очень важно для технической интеграции стран Центральноафриканского перешейка и для обеспечения преемственности работ по проекту.

Публикация Климатологического и гидрологического атласа Центральноамериканского перешейка. Подготовка карт атласа стала возможной только благодаря наличию данных, собранных со станций, организованных в ходе выполнения проекта, и оборудования по обработке данных, установленного в течение второй его фазы. Атлас был издан Панамериканским институтом географии и истории (*Instituto Panamericano de Geografia e Historia*) в Мехико. Это первоклассное издание большого формата, которое будет полезно при планировании использования водных ресурсов в этом регионе, строительстве гидроэлектростанций и орошении земель для сельского хозяйства.

Создание дополнительной сети метеорологических и гидрологических станций. В настоящее время на Перешейке действует около 800 гидрометеорологических и 200 метеорологических станций, 30 из которых являются синоптическими метеорологическими станциями, включенными в региональную синоптическую сеть.

Создание центров обработки данных в каждой из стран Перешейка. На средства, представленные в течение второй фазы, было закуплено шесть настольных малых вычислительных машин, и в настоящее время в каждой стране функционирует центр обработки данных. Так как в каждом центре установлено одинаковое оборудование, всюду используются одни и те же программы для вычислительных машин, что позволяет легко обмениваться информацией и облегчает публикацию ежегодников с данными наблюдений.

ВАКАНСИИ НА ПОСТЫ ЭКСПЕРТОВ ВМО ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

<i>Страна</i>	<i>Специальность</i>	<i>Начало</i>	<i>Продолжи- тельность</i>	<i>Язык</i>
Проекты для отдельных стран				
<i>Алжир — (Усиление и развитие национального Метеорологического управления)</i>				
	Координатор + проекта	1 октября 1977 г.	4 года **	Французский
	Климатолог +	1 января 1978 г.	2 года *	Французский
	Агроклиматолог +	1 января 1978 г.	1 год	Французский
	Эксперт по метеорологическим приборам (аэрология) +	1 января 1978 г.	1 год	Французский
<i>Ангола — (Усиление национальной Метеорологической службы)</i>				
	Эксперт по авиационным прогнозам (3 вакансии по линии ОППО) +	Возможно раньше	1 год	Португальский, испанский или французский
	Эксперт по электронному оборудованию (ОППО) +	Возможно раньше	1 год	Португальский, испанский или французский
	Эксперт по приборам и сети станций (ОППО) +	Возможно раньше	1 год	Португальский, испанский или французский
Берег Слоновой кости	Агрометеоролог +	1 января 1978 г.	2 года *	Английский
Бурунди	Эксперт по организации Метеорологической службы и по подготовке кадров	1 октября 1977 г.	2 года *	Французский и английский
Мадагаскар	Эксперт по обработке данных с помощью вычислительных машин +	Конец 1977 г.	1 год	Французский
<i>Нигер — (Программа усиления Агрометеорологических и гидрологических служб стран Сахельской зоны)</i>				
	Агроклиматолог	1 октября 1977 г.	1 год *	Французский
Нигерия	Эксперт по морской метеорологии	Конец 1977 г.	1 год	Английский
<i>Пакистан — (Улучшение системы предсказания наводнений и предупреждений о них в бассейне р. Инд)</i>				
	Эксперт по радиолокационному оборудованию	Начало 1978 г.	6 месяцев	Английский
	Эксперт по радиолокационной метеорологии	Начало 1978 г.	6 месяцев	Английский

+ Подлежит утверждению ПРООН.

* Первоначальный контракт на 1 год.

** Первоначальный контракт на 3 месяца.

Более подробную информацию можно получить от Генерального секретаря ВМО, Женева

Одной из главных целей второй фазы была оценка гидроэнергетического потенциала каждой из шести стран Перешейка. Вследствие преждевременного окончания проекта из-за недостатка средств эта цель полностью достигнута не была. Оказалось, однако, возможным завершить около 60% запланированных работ, остальная часть программы будет выполнена местными специалистами.

Достижением, заслуживающим упоминания, является также подготовка местных специалистов. По стипендиям, предоставленным в ходе второй фазы этого проекта, по проектам для отдельных стран, а также из регулярного бюджета ВМО большое число сотрудников получило за границей подготовку различного уровня. Одновременно были организованы краткосрочные местные курсы и учебные семинары, причем основное внимание уделялось эксплуатации оборудования по обработке данных.

Несмотря на сокращение проекта, вызванное финансовыми затруднениями ПРООН, он был успешно выполнен, и все перечисленные выше успехи оказались возможными благодаря твердой и постоянной поддержке, которую оказывали в течение всего времени выполнения проекта заинтересованные правительства.

Образование и подготовка кадров

Образование и подготовка кадров по метеорологическим аспектам загрязнения атмосферы и связанным с ним проблемам окружающей среды

В течение последних нескольких десятилетий становится все более и более очевидной потребность в контроле загрязнения атмосферы. Все возрастающая необходимость сотрудничества в этой области на всемирной основе побудила ВМО создать глобальную сеть наблюдательных станций, которая была введена в действие в 1970 г. Членам ВМО было предложено организовать одну или несколько станций для измерения регионального загрязнения атмосферы, а Членов, на территории которых имелись подходящие условия, просил организовать одну или несколько станций для измерения фонового загрязнения.

Впоследствии стало ясно, что в метеорологии появилась новая специализация. Во время симпозиума ВМО/МАМФА по образованию и подготовке кадров в области метеорологии и по метеорологическим аспектам проблем окружающей среды (Каракас, 1975 г.) были сделаны различные предложения по вопросам образования и подготовки специалистов по метеорологическим проблемам загрязнения воздуха. Впоследствии группа Исполнительного Комитета по образованию и подготовке кадров рекомендовала двадцать четвертой сессии Исполнительного Комитета (1975 г.) сосредоточить усилия Организации, в первую очередь, на образовании и подготовке кадров по проблеме загрязнения атмосферы, причем особое внимание среди прочих вопросов уделить подготовке учебных планов и программ. Позднее в Проекте ВМО/ПРООН по мониторингу фонового загрязнения атмосферы было предусмотрено проведение технического со-

вещания экспертов по различным аспектам загрязнения воздуха и специалистов по подготовке кадров, целью которого будет детальная разработка программы подготовки в этой области для персонала национальных метеорологических служб.

Такова предыстория Совещания по образованию и подготовке кадров по метеорологическим аспектам загрязнения атмосферы и связанным с ним проблемам окружающей среды, которое состоялось в Учебном институте по вопросам загрязнения воздуха американского Агентства по охране окружающей среды (АООС) в Рисёрч Трайэнгл-Парк. Программа совещания состояла из двух частей, каждая из которых продолжалась неделю. В течение первой недели специалисты обсуждали и формулировали требования к образованию и подготовке кадров метеорологов в различных областях загрязнения воздуха и связанных с ним проблем окружающей среды. Девятнадцать экспертов прочли лекции по специальным вопросам, которые они разрабатывают, были сделаны также 23 доклада по таким вопросам, как организация станций по мониторингу загрязнения воздуха (включая отбор проб и методы измерений), местное и городское загрязнение воздуха, перенос загрязнения воздуха в региональном и глобальном масштабах, поражение растений загрязнением воздуха, турбулентная диффузия, загрязнение стратосферы и прогноз возможного загрязнения воздуха. Каждый лектор дал достаточно полный обзор состояния знаний в своей области и одновременно указал вероятные перспективы на будущее. В заключение своих докладов лекторы, как правило, вносили предложения о подготовке соответствующих учебных программ.

После каждой лекции проводились краткие обсуждения, в ходе которых был сделан ряд очень важных замечаний и предложений (особенно со стороны участников, активно занимающихся преподавательской работой) по предложенным учебным программам и планам. Одно заседание было посвящено использованию в учебных программах аудиовизуальных средств, особенно замедленной фотографии, которая очень удобна для изучения атмосферных процессов.

В качестве лекторов были приглашены известные ученые (главным образом члены различных рабочих групп разных технических комиссий ВМО, активно занимающихся вопросами загрязнения окружающей среды). Благодаря совещанию представители этих рабочих групп получили редкую возможность собраться вместе и обменяться мнениями. В результате этого обмена согласованное мнение всех заинтересованных специалистов послужит основой для учебных планов, которые будут представлены группе Исполнительного Комитета по образованию и подготовке кадров, а затем, возможно, и Исполнительному Комитету.

В течение второй недели группа в составе шести членов изучала выводы совещания и подготовила проект учебных планов для подготовки кадров метеорологов всех специальностей в области «метеорологических проблем загрязнения воздуха». Эти планы после рассмотрения их группой Исполнительного Комитета по образованию и подготовке кадров и утверждения Исполнительным Комитетом будут включены в *Руководство по обучению и подготовке метеорологического персонала* (ВМО — № 258). Следует отметить, что место, любезно предоставленное в учебном институте по вопросам загрязнения воздуха (США), оказалось идеальным для проведения

совещания. Особой признательности за организацию совещания заслуживают американские власти, а также г-да Л. Е. Нимейер и Дж. Л. Дике (НУОА) за оказанную ими помощь.

Курсы по метеорологическим аспектам загрязнения воздуха

В ноябре 1976 г. постоянный представитель Польши в ВМО д-р З. Качмарек и его заместитель д-р Я. Михалчевский посетили Секретариат для консультаций с Генеральным секретарем. Они сообщили, что правительство Польши хотело бы организовать учебные курсы для специалистов из развивающихся стран. Было признано, что в настоящее время необходимы курсы по вопросам защиты окружающей среды. Впоследствии директор департамента образования и подготовки кадров Секретариата ВМО д-р Х. Таба с 30 марта по 1 апреля находился в Варшаве для того, чтобы обсудить этот вопрос с д-ром Качмарек и его заместителем, а также с руководством Института машиностроения для исследования окружающей среды Варшавского политехнического университета. Именно в этом Институте предполагается провести упомянутые курсы.

Институт машиностроения для исследования окружающей среды является одним из трех научно-исследовательских институтов при факультете санитарии и гидротехники Варшавского политехнического университета. На нем обучаются специалисты по гидрологии и водному хозяйству, метеорологии, санитарной технике и контролю за загрязнением воздуха. После пяти лет обучения успевающие студенты получают дипломы магистров технических наук и впоследствии работают в национальных научно-исследовательских институтах и в других правительственных органах. Студенты могут также продолжать обучение для того, чтобы получить докторскую степень.

В Институте имеется пять отделений: метеорологии, контроля за загрязнением атмосферы, водного хозяйства и гидрологии, санитарной защиты окружающей среды и применения математических методов. Институт располагает также небольшой вычислительной машиной отечественного производства. Выполняется ряд исследовательских проектов, либо в рамках плановых работ, либо по заказам различных заинтересованных организаций.

В отделении метеорологии основное внимание уделяется применению метеорологии в различных секторах национальной экономики, а особенно — метеорологическим аспектам загрязнения воздуха и климатологическому анализу. Работа тесно координируется с деятельностью отделения контроля за загрязнением воздуха. Сотрудники этого отделения занимаются главным образом специальными вопросами загрязнения атмосферы, такими, как: измерение загрязнения, системный анализ распространения примесей и качества воздуха с особым учетом расположения промышленных предприятий и требований городского планирования, лесного и сельского хозяйства.

Польские власти предложили проводить курсы в течение 12 недель, в том числе 10 недель будут посвящены теоретическим занятиям и две недели — ознакомительной поездке. Ежедневная программа будет включать четыре часа лекций и двухчасовой семинар. Ориентировочная программа занятий, которые будут вестись на английском языке, должна включать следующие предметы: физику атмосферы и метеорологию (приблизительно 30 часов), химию атмо-

сферы (приблизительно 30 часов), модели для прогноза загрязнения воздуха (приблизительно 30 часов), методы защиты атмосферы (приблизительно 20 часов), влияние загрязнения воздуха на человека и на окружающую среду (приблизительно 30 часов) и элементы регионального планирования, в том числе вопросы экономики (приблизительно 60 часов).

Каждый курс смогут посещать от двенадцати до пятнадцати стипендиатов ВМО, будущие кандидаты должны иметь университетскую подготовку в области метеорологии, геофизики, химии, математики или санитарной техники. Слушателям курсов будет предоставлено жилье. Польские власти хотят организовать первые курсы в течение 1978 г.

Помощь ВМО сведется по существу к предоставлению стипендий. Однако было бы хорошо, если бы ВМО могла организовать визит одного или двух профессоров из Европы на период от одной до двух недель для того, чтобы прочитать лекции по специальным вопросам и для изложения точки зрения специалистов из других стран.

Стоит упомянуть, что д-р Р. Целнаи, постоянный представитель Венгрии в ВМО, заявил недавно, что правительство Венгрии хотело бы организовать курсы для обучения техников из развивающихся стран работе на региональных станциях по загрязнению атмосферы. Для этой цели представлена детальная программа.

Кадры метеорологов в Алжире

Со времени создания в 1970 г. Гидрометеорологического учебного и исследовательского института в Оране алжирские власти и ВМО уделяют большое внимание проблеме подготовки специалистов класса I. Хотя в подготовке персонала класса II, III и IV достигнут значительный прогресс, специалистов класса I готовилось сравнительно мало. Это обусловлено рядом причин, наиболее важная из которых — очень малое число студентов (математиков и физиков) с университетской подготовкой, которые хотели бы избрать метеорологию своей профессией. С организацией национальной Метеорологической службы Алжира и нового проекта по развитию сети станций нужда в специалистах класса I стала еще более острой. Для решения этой проблемы в Осло было послано десять специалистов класса II для подготовки (в течение года) в области вычислительной техники и численного анализа и прогноза погоды. После усвоения очень широкой теоретической и практической программы и прохождения некоторых дополнительных курсов эти специалисты легко могут достигнуть уровня класса I.

В связи с этим постоянный представитель Алжира в ВМО г-н К. Э. Мостефа-Кара пригласил директора департамента образования и подготовки кадров ВМО д-ра Х. Таба посетить Алжир для изучения вопроса и подготовки необходимых мероприятий. В результате этого визита, состоявшегося в феврале 1977 г., было подписано соглашение между представителем Генерального секретаря и алжирскими властями о переводе специалистов класса II в класс I. Предполагается, что в результате мероприятий, которые должны быть проведены в соответствии с этим соглашением, количество специалистов класса I в Алжирской метеорологической службе в течение ближайших нескольких лет составит 20—30 человек.

Подготовка кадров, образование и взаимная помощь

Межправительственная океанографическая комиссия (МОК) в тесном сотрудничестве с другими заинтересованными агентствами ООН, в том числе с ВМО, работает над оценкой потребностей развивающихся стран и над распространением информации об имеющемся оборудовании, учебных курсах и т. д. по различным разделам морских наук. Для этой цели МОК учредила рабочий комитет по подготовке кадров, образованию и взаимной помощи (ПКОВП) в области морских наук и проводит серию специальных региональных совещаний для уточнения имеющихся потребностей стран-Членов из различных районов мира.

Пятое из этих специальных совещаний проходило с 15 по 19 ноября 1976 г. в Монтевидео (Уругвай). В нем участвовали представители семи стран-Членов и ряда международных организаций, в том числе ФАО, ЮНЕСКО и ВМО. ВМО представлял г-н Роберто Х. Брокс, руководитель проекта ВМО/ПРООН в Уругвае.

Обсуждались следующие вопросы: образование и подготовка местных кадров в области морских наук, подготовка техников и администраторов, океанографические приборы и участие в океанографических экспедициях. В ходе совещания по этим вопросам был дан ряд рекомендаций. Особый интерес для ВМО представляло обсуждение действий, связанных с совместными оперативными программами ВМО и МОК по сбору и обмену данными BATHY (температурное зондирование океана) и TESAC (данные о температуре, солености и течениях). Эти данные очень важны не только для обслуживания морских работ, но и для Первого глобального эксперимента ПИГАП (ПГЭП) и других подпрограмм ПИГАП, например для МЭКС.

Выводы и рекомендации специальных региональных совещаний по ПКОВП будут рассмотрены на совещании рабочего комитета МОК по ПКОВП, которое будет проходить с 18 по 23 июля 1977 г. в Нью-Йорке.

Обсуждение процесса подготовки стипендиатов ВМО в Редингском университете

29 и 30 марта 1977 г. на кафедре геофизики Редингского университета состоялось ежегодное совещание, посвященное обсуждению процесса подготовки стипендиатов ВМО в этом Университете.

Руководитель этой кафедры проф. Р. П. Пирс пригласил на это обсуждение нескольких университетских ученых, а также директора Британского метеорологического колледжа в Шинфилд-Парке и представителей Британского совета. Присутствовал также д-р В. У. Л. Вайман, начальник отдела стипендий департамента образования и подготовки кадров ВМО.

Совещание обсудило успехи 11 студентов, слушающих регулярный курс, и 10 человек, занимающихся по аспирантским программам, а также исследовательской работой. Со времени предыдущего совещания, состоявшегося в марте 1976 г., 6 стипендиатов успешно завершили свою университетскую или аспирантскую подготовку. Предполагается, что в течение этого года стипендиат с Филиппин получит степень доктора философии за свою работу «Рост, развитие и

урожайность пшеницы (*Triticum Aestivum* L.) в условиях искусственного климата». Были обсуждены кандидатуры двадцати трех человек для поступления в Университет в 1977 г.

Д-р Вайман посетил также колледж метеорологического управления в Шинфилд-Парке с тем, чтобы обсудить вопрос о курсах, которые будут организованы в этом колледже в 1977 и 1978 гг. Особый интерес представляют два новых одномесечных курса для лиц, пользующихся вычислительными машинами. Первый из них будет проведен в декабре 1977 г., второй — в мае 1978 г. Слушатели его должны иметь подготовку, соответствующую подготовке метеорологов класса II.

КОМИССИЯ ПО МОРСКОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ

СЕДЬМАЯ СЕССИЯ, ЖЕНЕВА, НОЯБРЬ—ДЕКАБРЬ 1976 г.

С 29 ноября по 10 декабря 1976 г. в штаб-квартире ВМО проходила седьмая сессия Комиссии по морской метеорологии (КММ). В сессии приняли участие 73 человека, в том числе представители 34 стран — Членов ВМО и наблюдатели от 7 международных организаций и неправительственных органов.

Открытие сессии

Приветствуя делегатов, г-н Р. Ж. Шнайдер, заместитель Генерального секретаря ВМО, напомнил, что хотя со времени первой сессии Комиссии в 1952 г. морская метеорология достигла значительного развития, требования к ней различных групп потребителей также увеличились и в настоящее время необходимо более надежное метеорологическое обеспечение работ в открытом море и в прибрежных зонах. Он упомянул, в частности, сбор океанических данных, получаемых с судов на условиях добровольного сотрудничества, а также со спутников и буев, и указал, что Комиссия должна в настоящее время четко сформулировать требования к морским метеорологическим службам. Он отметил тесное сотрудничество между ВМО и другими международными организациями в области морских исследований и обслуживания морских работ.

Президент Комиссии г-н Ж. М. Дьюри сказал, что работа КММ за прошедшие четыре года была вполне продуктивной и он надеется, что программа на будущее приведет к интенсификации усилий по развитию морских метеорологических служб.

Морские метеорологические службы

Сессия пришла к выводу, что значительное расширение морских работ в последние годы потребовало введения новых видов метеорологического обслуживания. Для них следует разработать различные международные стандарты и рекомендуемые процедуры, руководства и наставления, а также обеспечить лучшую их координацию

с основными системами Всемирной службы погоды. Были определены основные требования к обслуживанию следующих работ: судовые операции в портах и на подходах к ним, рыболовство, стационарные и плавучие морские сооружения, коммунальные работы на побережье, прибрежные работы и защита побережий, операции по очистке моря от загрязнений и ряд других работ в портах и вблизи них. Должны быть разработаны специальные процедуры для надлежащего метеорологического обеспечения поисковых и спасательных операций. Комиссия положительно отнеслась к выдвинутому Межправительственной морской консультативной организацией предложению о возможной координации передач метеорологических и навигационных предупреждений в рамках единой системы и решила, что необходимые руководящие материалы для такой координации должны быть подготовлены Комиссией на региональной основе. Были рекомендованы мероприятия по расширению факсимильных передач оперативной метеорологической информации, представляющей интерес для моряков, и по представлению морской информации на факсимильных картах. Было рекомендовано введение непрерывных кратковременных СВЧ передач метеорологической информации, предпочтительно на специально отведенных полосах частот. Было сформулировано обстоятельное заявление о требованиях к данным для подготовки морских метеорологических анализов и прогнозов и назначен докладчик для изучения потребностей в спутниковых данных для морских метеорологических служб. Было решено, наконец, что весь руководящий материал по всем видам обслуживания морских работ должен быть сведен воедино в виде Руководства, план которого был одобрен сессией. Была создана вновь рабочая группа по морской метеорологической службе для поддержки работ в этой области и для подготовки упомянутого Руководства.

Морская телесвязь

На Сессии обсуждались трудности, возникающие при сборе метеорологических данных с судов, ведущих наблюдения на добровольных началах, прибрежными радиостанциями и при последующей передаче их в национальные метеорологические центры. Был сделан вывод, что эти трудности обусловлены главным образом недостаточным техническим уровнем связи в некоторых районах мира. Было обращено внимание на особую важность данных судовых наблюдений для Первого глобального эксперимента ПИГАП (ПГЭП), особенно с океанов Южного полушария. Было подчеркнуто, что даже запоздавшие на 24 часа данные судовых наблюдений из плохо освещенных районов очень ценны для составления удовлетворительных прогнозов. Эти запоздавшие данные помогают поддерживать надежную обратную связь с моряками. Относительно передачи данных делегаты пришли к выводу, что следует поощрять использование радиотелетайпов для передачи данных на прибрежные радиостанции. При наличии средств и технической помощи ряд развивающихся стран мог бы внести важный вклад в повышение доступности судово-вой метеорологической информации путем создания и обеспечения работы прибрежных радиостанций. По этому вопросу было решено изучить возможности такой финансовой поддержки. В качестве одного из путей оказания технической помощи было рекомендовано

посещение национальных метеорологических служб (по их приглашению) специалистами в области морской метеорологии для консультаций по сбору данных и их передаче. Наконец, был назначен докладчик для координации работы КММ по вопросам морской теле связи и для того, чтобы поддерживать тесную связь с рабочей группой КОС по Глобальной системе телесвязи.

Методы наблюдений и приборы

Приборы и методы наблюдений для морских измерений обсуждались на основе доклада председателя рабочей группы по техническим вопросам. Были назначены докладчики для решения различных технических вопросов. Было уделено внимание новому *Наставлению ВМО по анализу и прогнозированию волнения* (ВМО — № 446), в котором дано описание характеристик визуально наблюдаемых волн и способов их интерпретации. Было решено, что в это Наставление должны быть включены руководящие материалы по анализу моделей волн и использованию волновых спектров. Учебным материалом для наблюдений за волнением мог бы служить также фильм, показывающий изменение состояния моря при различном режиме ветра. В связи с расширением использования приборов при получении данных о волнении соответствующие руководящие материалы будут подготовлены докладчиком по методам измерений волн, сбора и обмена данными этих измерений.

Другие докладчики будут изучать такие технические вопросы, как автоматизация методов наблюдений на борту судов, методы измерений ветра у поверхности моря, причем особое внимание следует обратить на определение надлежащей высоты измерений и периода осреднения скорости ветра, разработку методов измерений количества осадков на море, взаимную калибровку данных прямых и дистанционных измерений (кроме измерений температуры поверхности моря), предназначенных для морских работ, и на сравнение данных о температуре поверхности моря, полученных различными методами, в том числе путем дистанционной индикации.

Коды

Комиссия уделила особое внимание проблеме нехватки данных из прибрежных областей и зон с высокой плотностью движения судов и объяснило ее главным образом трудностями, с которыми сталкиваются судовые специалисты при передаче данных наблюдений по полным формам кодов SHIP или SHRED в период напряженной навигационной работы. Комиссия пришла к выводу, что при подготовке пересмотренного кода SHIP необходимо ввести удобные процедуры кодирования, которые облегчили бы судовым специалистам передачу основной информации одновременно с исполнением ими других обязанностей. Нужно обеспечить возможность передачи другой информации о явлениях, которые могут представлять опасность для навигации, в виде «выпадающих» групп. Было предложено предусмотреть в коде SYNOP возможность для передачи с плавучих и стационарных маяков, буровых установок, прибрежных станций и других морских платформ наблюдений о таких элементах, как темпе-

ратура поверхности моря, морской лед, обледенение и волнение. Необходимо также в дополнение к существующей практике передачи данных визуальных наблюдений за волнами предусмотреть возможность передачи инструментальных наблюдений за волнением без разделения на ветровые волны и зыбь.



Женева, декабрь 1976 г. Некоторые из участников седьмой сессии Комиссии по морской метеорологии. Фотография сделана перед зданием Секретариата ВМО

Морские льды

Первостепенное внимание было уделено давно решаемой задаче о разработке единообразных ледовых символов для использования на оперативных картах ледовой обстановки, особенно на картах, передаваемых по радиотелеграфной связи. Такая символика могла бы быть разработана, если бы эксперты по морским льдам участвовали в ледовой разведке с последующими оперативными экспериментами по использованию различных типов символики при передаче данных нескольким странам. Были рассмотрены вопросы дистанционной индикации морских льдов с самолетов и спутников, открывающей большие потенциальные возможности, которые следует полностью использовать. В связи с этим Комиссия рекомендовала организовать семинар для совместного обсуждения этой проблемы экспертами по морским льдам и специалистами по методам дистанционной индикации. Была вновь создана рабочая группа по морским льдам для выполнения ряда четко сформулированных задач, в том числе для подготовки публикации по наблюдениям за морскими льдами и каталога исторических данных о морских льдах.

Морская климатология

Комиссия с удовлетворением отметила ускорение публикации странами-Членами морских климатологических сводок. Были обсуждены некоторые технические вопросы, возникающие при этом,

в частности при подготовке таблиц с данными о волнении. Для обеспечения работ по схеме сбора данных ПГЭП было предложено проведение специальных мероприятий в рамках схемы подготовки морских климатологических сводок с целью ускорения сбора данных и передачи их в центр сбора судовых данных ПГЭП в установленные сроки. В связи с новым планом международного обмена информацией о течениях у поверхности океана, получаемой по данным о дрейфе судов, Комиссия решила, что эта информация, занесенная на перфокарты или магнитную ленту, должна посылаться в международный центр сбора данных, где после контроля качества она могла бы накапливаться для расчета течений. Накопленные данные могли бы через регулярные интервалы копироваться для передачи в Мировые центры данных.

Был детально обсужден вопрос об использовании шкалы Бофорта для определения силы ветра. Комиссия придерживается мнения, что в конечном счете в Техническом регламенте ВМО должна фигурировать только одна шкала и что именно эта шкала должна использоваться для всех целей. Большинство голосов было решено, что с 1 января 1981 г. для всех целей следует использовать оперативную шкалу (Часть II, приложение Н) и что так называемая научная шкала должна быть изъята из Технического регламента. Была также вновь организована рабочая группа по морской климатологии.

Подготовка кадров

Несмотря на расширение работ по подготовке кадров в области морской метеорологии, например по публикации кратких курсов лекций и руководств, проведению учебных семинаров, предоставлению стипендий и т. д., Комиссия отметила, что предстоит еще много работы, особенно в развивающихся районах мира. В частности, была подчеркнута необходимость организации учебных семинаров в Африке и в Латинской Америке. Для расширения имеющихся возможностей подготовки кадров в области морской метеорологии было рекомендовано включить морскую метеорологию и океанографию в учебные программы школ, специализирующихся в метеорологии. Были внесены предложения о системе очередности, которой следует руководствоваться при оказании помощи по различным программам с целью поощрения подготовки в развивающихся странах кадров в области морской метеорологии и океанографии.

Совместные программы и проекты МОК и ВМО

В связи с Генеральным планом и программой осуществления ОГСООС (Объединенной глобальной системы океанических станций) на 1977—1982 гг. Комиссия выразила свою полную поддержку оперативной программе ОГСООС ВАНУ/ТЕСАС. Поскольку, однако, число передаваемых сообщений ВАНУ/ТЕСАС еще недостаточно для подготовки точных анализов для глубинных уровней, на сессии призвали к расширению участия в этой программе судов на добровольных началах. Особенно важна поддержка программы Членами, располагающими океаническими буями и океаническими судами погоды, путем выполнения необходимых наблюдений и организации их

передачи по глобальной системе телесвязи (ГСТ). Была подчеркнута необходимость контроля за передачей этих данных по ГСТ. Для максимального использования имеющегося оборудования и ресурсов будет осуществляться тесная координация между развитием системы обработки данных и обслуживания ОГСОС и морскими метеорологическими службами. Комиссия призвала Членов участвовать в межведомственной программе создания справочной службы по источникам данных по морской среде для оперативных и исследовательских целей. Межправительственная океанографическая комиссия будет нести ответственность за регистрацию источников данных, публикацию справочного каталога, создание и работу автоматизированной системы накопления и распространения данных и организацию ответов на запросы либо непосредственно, либо через Международную справочную систему ЮНЕП.

Программа будущей работы

Комиссия одобрила программу работ на межсессионный период. В ней учтены как традиционные, так и новые приложения морской метеорологии и установлена очередность предстоящих работ.

Научные лекции и дискуссии

Одно вечернее заседание было посвящено научным лекциям и дискуссиям, проходившим под председательством вице-президента г-на М. А. Реболledo. Были прочитаны следующие лекции: «Океанографическая программа ПГЭП» г-ном М. Дж. Рубиным (Бюро ВМО по работам ПИГАП); «Сбор и использование данных о течениях в поверхностном слое, полученных с добровольно наблюдающих британских судов» г-ном Д. Дж. Пейнтингом (Соединенное Королевство); «Морской эксперимент по установлению связи между скоростью ветра и состоянием моря» капитаном А. К. Элкомом (Соединенное Королевство). В заключение американская делегация показала фильм под названием «Спутниковые сводки SMS-1 и SMS-2».

Выборы руководителей Комиссии

Президентом и вице-президентом Комиссии были избраны соответственно д-р К. П. Васильев (СССР) и г-н У. Б. Лифига (Танзания).

Хроника

Члены ВМО

Сейшельская республика и Народная Республика Ангола 15 февраля и 16 марта 1977 г. соответственно передали документы о присоединении к Конвенции ВМО. Через 30 дней после передачи документов, 17 марта и 15 апреля 1977 г., Сейшельская республика

и Народная Республика Ангола стали государствами — Членами ВМО.

Общее число Членов Организации на 1 июня 1977 г. составляет 147, в том числе 139 государств и 8 территорий.

Новое здание Мирового радиационного центра в Давосе

В пятницу 4 марта 1977 г. состоялась церемония открытия нового здания Мирового радиационного центра (МРЦ) в Давосе. Это здание раньше было школой и сдано МРЦ в аренду. Оно было обновлено и приспособлено к специальным условиям этого института общиной Давоса и правительством Швейцарии.



Давос, Швейцария — Новое здание Мирового радиационного центра в Давосе

На церемонии открытия присутствовали представители правительства Швейцарии, кантона Гривон и местных властей. В своих речах мэр Давоса д-р К. Йост и генеральный секретарь федерального департамента внутренних дел г-н Э. Марталер подчеркнули важность института. Выполняющаяся там научная работа имеет большое значение для Давоса как курорта, Швейцарии и всего международного сообщества, заинтересованного в метеорологических измерениях, особенно в измерениях радиации и в их сравнимости. Было отмечено, что только координированные усилия всех заинтересованных сторон — местных, национальных и международных организаций — сделали возможной дальнейшую работу МРЦ и создание этого нового института.

Д-р медицинских наук Ф. Зутер, президент организовавшего церемонию Швейцарского общества высокогорных климатических и медицинских исследований в Давосе, сделал краткий обзор истории института, который является также и обсерваторией. Она была основана в 1907 г. проф. д-ром К. Дорно, работа которого заслужила

международное признание. Его преемники д-р В. Мёрикофер (был директором с 1929 по 1966 г.) и д-р Э. Флах (с 1966 по 1974 г.) посвятили себя продолжению начатых Дорно работ по исследованию взаимодействия радиации и атмосферы, влияния горного климата на организм человека и разработке новых приборов и методов для измерения метеорологических радиационных параметров. В 1954, 1964, 1970 и 1975 гг. в обсерватории были проведены под эгидой ВМО международные сравнения пиргелиометров. В 1970 г. ВМО избрала ее своим Мировым радиационным центром.

Руководитель института д-р К. Фрелих рассказал о круге изучающихся там вопросов. Например, меняется ли излучение Солнца. Требуются более точные измерения солнечной постоянной, однако спутниковые измерения показали, что кратковременной корреляции этой постоянной с солнечной активностью обнаружить не удастся. Гораздо более важным вопросом с точки зрения возможных изменений климата является существование долгосрочных изменений, коррелированных с солнечным циклом или даже с большим периодом. Ответ на этот вопрос еще неизвестен. В связи с этим МРЦ планирует провести в начале 1978 г. аэростатный эксперимент.

После приветственных речей институт был открыт для посетителей. Была устроена демонстрация нескольких приборов, один из них представляет собой систему с цветным лазером, которая будет использоваться для калибровки гелиофотометров для измерений мутности на сети станций фонового загрязнения воздуха ВМО/ЮНЕП.

К. Фрелих

Празднование сорокалетия Гидрометеорологической службы Монголии

Празднование сорокалетия Гидрометеорологической службы Монгольской Народной Республики проходило с 17 по 20 ноября 1976 г. В предыдущем выпуске *Бюллетеня ВМО* (т. XXVI, № 2, с. 101) д-р Д. Тубдэндорж рассказал о развитии Службы за последние сорок лет и успехах, достигнутых за этот период. На праздновании присутствовали делегации Болгарии, Чехословакии, Корейской Народно-Демократической Республики, Германской Демократической Республики, Венгрии, Польши, Социалистической Республики Вьетнам, СССР и Югославии.

В день годовщины состоялось награждение тех, кто внес особенно большой вклад в создание Службы. В частности, г-ну Ж. Церендоржу было присвоено звание «Заслуженного деятеля гидрометеорологической науки». Несколько сот работников Службы было награждено премиями различных союзов, комитетов и правительственных учреждений Республики.

19 ноября состоялось торжественное заседание, после которого был дан концерт. Заседание открыл мэр Улан-Батора, а затем д-р Д. Тубдэндорж сделал доклад, посвященный сорокалетию Гидрометеорологической службы. На заседании было зачитано много поздравительных телеграмм и преподнесены сотни подарков и приветственных адресов.

Состоялась научная конференция, посвященная опасным гидрометеорологическим явлениям и методам их прогноза. На этой кон-

ференции был заслушан ряд интересных докладов. В Центральном выставочном зале Союза художников Монголии была устроена выставка. На выставке демонстрировались экспонаты, отражающие многие аспекты деятельности Гидрометеорологической службы, в том числе демонстрировались приборы, оборудование телесвязи и документы, характеризующие различные стороны международного сотрудничества.

В ознаменование годовщины были выпущены специальная медаль и значок; для популяризации научных знаний и ознакомления общественности с работой Гидрометеорологической службы были организованы передачи по радио и телевидению и выпущен документальный фильм.

Г. Дэмберелдорж

Труды Симпозиума по тропическим муссонам

В предыдущем номере *Бюллетеня ВМО* (т. XXVI, № 2, с. 127) была помещена статья директора Индийского института тропической метеорологии д-ра К. Р. Саха о Симпозиуме по тропическим муссонам, проходившем в Пуне с 8 по 10 сентября 1976 г. Труды симпозиума в настоящее время опубликованы. Их можно получить по адресу: Director, Indian Institute of Tropical Meteorology, Ramdurg House, University Road, Poona 411 005, India. Цена одного экземпляра 5,00 ам. долл., стоимость пересылки по почте приблизительно 2,00 ам. долл.

Экологические бюллетени

Шведский совет по исследованию в области естественных наук в сотрудничестве со Шведской королевской академией наук опубликовал 22-й том серии *Экологические бюллетени*.

Этот том, посвященный глобальному круговороту азота, фосфора и серы, является результатом международного исследования, выполненного при поддержке ЮНЕП и других организаций. В нем приведены современные знания о биогеохимическом цикле азота, фосфора и серы. Это делается с точки зрения разных наук, с тем чтобы собрать воедино информацию из таких различных областей знания, как ботаника, микробиология, геология, почвоведение, лимнология, океанография и метеорология. Хотя основное внимание уделяется естественному круговороту этих трех элементов, данная работа была предпринята в связи с проблемой воздействия человека на этот круговорот. Она является поэтому важным документом с точки зрения воздействия на окружающую среду, которое становится в настоящее время все более очевидным. Хотя в работе используется глобальный подход, она основана на количественном описании процессов и механизмов, определяющих биогеохимический цикл этих трех элементов.

Книгу можно заказать по адресу: Editorial Service, Swedish Natural Science Research Council, Box 23 136, S — 104 35 Stockholm, Sweden. Цена, включая пересылку авиапочтой, 40 шведских крон.

Новости Секретариата ВМО

Визиты Генерального секретаря

СССР — Генеральный секретарь находился в Москве с 28 февраля по 3 марта 1977 г. для обсуждения с чл.-корр. АН СССР Ю. А. Изразлем, постоянным представителем СССР в ВМО и вторым вице-президентом Организации, мероприятий, связанных с участием СССР в деятельности ВМО, а также вопросов, касающихся двадцать девятой сессии Исполнительного Комитета.

Австрия — Генеральный секретарь находился в Вене с 3 по 7 марта. Главной целью визита было обсуждение с Генеральным директором и другими официальными лицами МАГАТЭ вопросов организации сотрудничества между ВМО и МАГАТЭ в деле подготовки публикации ВМО по применению метеорологии при выборе месторасположения атомных электростанций и их эксплуатации. Это обсуждение проводилось в соответствии с решением Исполнительного Комитета. Были рассмотрены также вопросы участия ВМО в разработке тех разделов инструкций и руководств МАГАТЭ по обеспечению безопасности в районах расположения атомных электростанций, которые касаются метеорологических и гидрологических аспектов.

Генеральный секретарь имел также беседы с проф. Х. Ройтером, постоянным представителем Австрии в ВМО.

Аргентина — Генеральный секретарь находился в Аргентине с 14 по 18 марта и выступил 16 марта с приветственной речью на пленарном заседании Конференции Организации Объединенных Наций по водным ресурсам (Мар-дель-Плата). Он также имел беседы с коммодором Дж. Е. Эшевесте, постоянным представителем Аргентины в ВМО и третьим вице-президентом Организации, и встречался в Буэнос-Айресе с другими представителями высших правительственных кругов.

США — По приглашению председателя подкомитета по проблемам окружающей среды и атмосферы (Комитета палаты представителей США по науке и технике) в связи с обсуждением законопроекта о национальной программе по климату Генеральный секретарь посетил Вашингтон и находился там с 4 по 6 апреля. 6 апреля он выступил на заседании подкомитета с изложением планов осуществления международной программы по изучению климата, которая разрабатывается ВМО в тесном сотрудничестве с другими заинтересованными международными организациями. Существенным вкладом в эту программу должны явиться соответствующие национальные программы.

Генеральный секретарь имел также беседы с д-ром Р. М. Уайтом, постоянным представителем США в ВМО.

Мексика — Генеральный секретарь находился в Мехико с 25 по 27 апреля. Он принял участие в открытии 26 апреля седьмой сессии Региональной ассоциации IV (Северная и Центральная Америка) и выступил там с речью. Он также имел беседы с капитаном С. А. Ангуано, постоянным представителем Мексики в ВМО, относительно планов развития Метеорологической службы Мексики.

Во время всех этих визитов Генеральному секретарю был оказан теплый прием и проявлено щедрое гостеприимство.

Изменения в штате

Г-н Эдвин Б. Фосет назначен с 9 апреля 1977 г. начальником отдела обработки данных департамента Всемирной службы погоды. Г-н Фосет перешел в ВМО из Национального управления по исследованию океана и атмосферы в Вашингтоне, где он занимал в последнее время пост начальника отдела прогнозов Национального метеорологического центра.

Г-н Роланд О. Вакс назначен с 17 апреля 1977 г. сотрудником Бюро ОССА, нового подразделения, организованного в рамках департамента управления, конференций и публикаций. Г-н Вакс имеет ученую степень Гамбургского университета и до поступления в ВМО работал в юридическом отделе Гамбургского городского управления.

Отставки

Г-н Вернон У. Уинделл ушел в отставку из ВМО с 1 марта 1977 г. До своего прихода в ВМО в 1966 г. г-н Уинделл в течение 22 лет работал в метеорологической службе военно-воздушных сил США, получил звание майора и затем один год служил в Министерстве обороны в Арлингтоне, Виргиния.

В ВМО он был назначен на должность технического помощника в отделе гидрометеорологии. После двух лет работы в этом отделе он перешел в Бюро заместителя Генерального секретаря. В 1974 г. г-н Уинделл был назначен сотрудником по внешним связям, а с 1 января 1976 г. — сотрудником по делам ООН в Бюро Генерального секретаря. Выражаем г-ну Уинделлу наши наилучшие пожелания на будущее.

Последние публикации ВМО

Weather and water (Погода и вода). WMO — No. 463. 24 с.

На английском, французском и испанском языках. Цена: 5 шв. фр.

Эта брошюра была опубликована ВМО перед Конференцией ООН по водным ресурсам, состоявшейся в Аргентине (см. с. 239). По характеру изложения брошюра описательная и посвящена взаимосвязи между гидрологическим циклом и погодой. Указана роль ВМО в изучении водных ресурсов и рассказано о сотрудничестве с другими международными организациями, в частности во время Международного гидрологического десятилетия.

Guide on the automation of meteorological telecommunication centres (Руководство по автоматизации метеорологических центров телесвязи). WMO — No. 468. III+97 с. Со свободно вынимающимися листами. На английском языке. Цена: 15 шв. фр.

Руководство предназначено в помощь тем, кто занимается автоматизацией центров телесвязи или увеличением степени автоматизации данного центра. Однако оно не содержит полных и детальных технических спецификаций для какого-либо автоматизированного центра.

По мере накопления знаний и опыта работы уже автоматизированных центров глобальной системы телесвязи, а также в связи с техническим развитием этой области Руководство будет время от времени пересматриваться для пополнения его новыми данными.

Weather, climate and human settlements (Погода, климат и развитие поселений). By H. E. LANDSBERG. Special Environmental Report No. 7. WMO — No. 448. XIII+45 с. На английском языке с аннотациями на английском, испанском, русском и французском языках. Цена: 12 шв. фр.

Одним из вкладов ВМО в Конференцию ООН по условиям жизни в населенных пунктах (Ванкувер, июнь 1976 г.) был доклад «Погода, климат и развитие поселений», подготовленный проф. Х. Е. Ландсбергом, президентом Комиссии по специальным применениям метеорологии и климатологии. В этом докладе, опубликованном в серии специальных докладов по проблемам окружающей среды, обсуждаются следующие вопросы: катастрофические явления погоды, климат и энергетика, климат и строительство, загрязнение атмосферы, климат и землепользование, климат и отдых, влияние урбанизации на климат.

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). By E. G. DAVY, F. MATTEI and S. I. SOLOMON. Special Environmental Report No 9, prepared in co-operation with the United Nations Environment Programme. WMO — No. 459. XV+289. На английском языке. Цена: 40 шв. фр.

Сильная засуха, поразившая Судано-Сахельскую зону Восточной Африки в период с 1968 по 1973 г., вызвала во всем мире желание помочь народам этого региона в борьбе с последствиями неустойчивых изменений климата этого района. В связи с этим ВМО были приняты меры по решению проблем более полного использования уже имеющихся метеорологических и гидрологических данных для содействия производству сельскохозяйственной продукции и в частности для уменьшения неблагоприятных последствий засушливых периодов. При финансовой поддержке Программы ООН по окружающей среде были предприняты исследования, которые легли в основу данной публикации. Можно надеяться, что читатели смогут использовать этот доклад как справочник, а также как источник основной информации об агрометеорологических условиях и водных ресурсах большей части Западной Африки.

Air-pollution measurement techniques (Методы измерения загрязнения воздуха). Special Environmental Report No. 10, prepared in co-operation with the United Nations Environmental Programme. WMO — No. 460. XIII+224 с. На английском языке. Цена: 35 шв. фр.

Публикация является отчетом о Конференции ВМО по методам измерения загрязнения воздуха, проходившей в Готенберге (Швеция) с 11 по 15 октября 1976 г. Первую часть доклада составляет отчет о конференции, во второй его части помещены лекции, представленные на конференцию.

Statistical information on activities in operational hydrology (Статистические данные о деятельности в области оперативной гидрологии). Operational hydrology Report No. 10. WMO—No. 464. XXXIX+181 с. На английском языке. Аннотированное содержание на английском, испанском, русском и французском языках. Цена: 22 шв. фр.

Настоящая публикация задумана как обычный постоянно обновляющийся периодический сборник статистических материалов о деятельности в области оперативной гидрологии, которые получены от Членов ВМО и дополнены, где это возможно, уже опубликованной информацией. Доклад отражает современное состояние работ в этой области и содержит некоторую информацию о планах будущей деятельности Членов в области оперативной гидрологии в национальном, региональном и глобальном масштабах.

Материалы представлены в форме таблиц, текстовая часть дана только в виде пояснительных замечаний или сносок, облегчающих работу с представленными данными. Для данных, зависящих от времени, указаны даты, к которым эти данные относятся, так что читатель может применить приведенную в докладе информацию к текущему состоянию дел или к тому конкретному случаю, который его интересует.

Integrated Global Ocean Station System — General plan and implementation programme 1977—1982 (Объединенная глобальная система океанических станций — Генеральный план и программа развития на 1977—1982 гг.). WMO—No. 466. V+37 с. На английском, французском, русском и испанском языках. Цена: 10 шв. фр.

Настоящая брошюра опубликована совместно ВМО и Межправительственной океанографической комиссией (Техническая серия 16). Генеральный план был одобрен седьмой сессией исполнительного комитета МОК (Берген, июнь 1976 г.) и двадцать восьмой сессией Исполнительного Комитета ВМО (Женева, май—июнь 1976 г.).

World Weather Watch — Consolidated report on the Voluntary Assistance Programme including projects approved for circulation in 1976 (Всемирная служба погоды — Сводный доклад по Добровольной программе помощи, включающий проекты, утвержденные для распространения в 1976 г.). WMO—No. 465. На английском, французском и испанском языках. Цена: 15 шв. фр.

Extraordinary session of the Commission for Basic Systems — Abridged final report (Чрезвычайная сессия Комиссии по основным системам — Сокращенный заключительный отчет). WMO — No. 457. На английском, испанском, русском и французском языках. Цена: 25 шв. фр.

Отчет об этой сессии был опубликован в апрельском выпуске *Бюллетеня ВМО* за 1977 г.

Книжное обозрение

Atmosphere-Surface Exchange of Particulate and Gaseous Pollutants (1974) (Обмен загрязняющими веществами в виде твердых частиц и газообразных примесей между атмосферой и подстилающей поверхностью, 1974 г.). Труды симпозиума, состоявшегося в Ричленде, Вашингтон, США, в сентябре 1974 г. Coordinators: R. J. Engelmann and G. A. Sehmel. Oak Ridge, Tennessee (ERDA) 1976. XII+988 с. Можно заказать как издание CONF-740921 по адресу: National Technical Information Service, U. S. Department of Commerce, Springfield, Virginia 22161. Цена: 13,60 ам. долл. в США; 16,10 ам. долл. за границей.

В этой книге опубликованы труды симпозиума, состоявшегося в 1974 г. в Ричленде, Вашингтон (США). Содержащиеся в ней 58 докладов дают представление о проблеме сухого отложения и повторного взвешивания твердых частиц и газообразных примесей в сухой атмосфере.

Метеорологи знакомы с терминами *washout* (вымывание) и *rainout* (вымывание дождем), которые относятся к очистке атмосферы осадками. В настоящее время начинает употребляться новый термин *dry deposition* (сухие отложения). Его используют для обозначения вещества, отлагающегося на поверхности Земли при отсутствии осадков. При этом действуют процессы осаждения, поглощения и столкновений. Этими процессами нельзя пренебрегать; считается, что они составляют до 50% от вещества, выпадающего на поверхность Земли с осадками. В предисловии к книге один из редакторов указывает, что взаимодействие физики аэрозолей и метеорологии является второй по сложности мировой проблемой (самой сложной он считает «взаимопонимание людей»). В дискуссиях, резюме которых также опубликовано, обращается внимание на необходимость сотрудничества между метеорологами и специалистами по физиологии растений, геохимиками и агрофизиками.

Дж. К.

Noctilent Clouds (Серебристые облака). Edited by I. A. KHVOSTIKOV. Translated from Russian. By V. A. Bronshten and N. I. Grishin. Chichester, New York, Sydney, Tokyo, Mexico City (John Wiley) 1976. V+237 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 13,20 ф. ст. или 26,40 ам. долл.

Те из нас, кто видели нежное эфирное свечение серебристых облаков в ночном небе летом, должны одобрить выбор автором «Воспоминаний о Царском Селе» в качестве поэтического введения в свою работу. К сожалению, последующим главам недостает соответствующей литературной обработки. Красочное и яркое изложение может доставить удовольствие, но рецензент предпочел бы менее многословную и более ясно сформулированную мотивировку преемственности работы. В детективных рассказах ключи ко всем загадкам даются в конце, в развязке, но научный труд должен стремиться скорее к ясности, чем к тайнам. Поэтому предпоследняя глава вряд ли является наиболее подходящей для введения определения облаков.

Серебристые облака видимы обычно лишь севернее 50° с. ш., так что их можно наблюдать лишь в немногих населенных районах земного шара. Значительная часть этих районов лежит в пределах Советского Союза и Северной Европы, где изучение этих облаков велось уже в течение ряда лет. Бронштейн и Гришин дают широкий, хотя местами и не очень критичный, обзор многочисленной исторической литературы по этому вопросу, большая часть которой написана советскими авторами и малодоступна для специалистов за пределами СССР. Жаль, что

в книге со столь выраженным историческим подходом нигде нет объяснения, почему изучается это явление, кроме молчаливо подразумеваемого: «потому что оно существует».

Исследования эти были в значительной мере академическими до наступления космической эры, которая выдвинула очень практические вопросы. Какое разрушающее влияние могут оказать космическая пыль и серебристые облака на спутники при возвращении их на Землю? Какие сведения о природе и об интенсивности турбулентности в нижней термосфере и верхней мезосфере мы можем извлечь из видимой структуры серебристых облаков? Возможно ли, что частый подъем ракет в верхнюю мезосферу значительно изменит повторяемость и распределение облаков в ней, и не может ли это впоследствии вредно повлиять на климат? Так как перевод этой книги в 1976 г. был сделан через значительный промежуток времени после оригинального советского издания (1970 г.), приходится терпимо отнестись к отсутствию ссылок на современные исследования, но, конечно, следовало бы обратить больше внимания на результаты экспериментальной ракетной программы. Эта программа, разработанная с целью получения практического ответа на поставленные выше вопросы, сначала, казалось бы, недвусмысленно решила вопрос о природе частиц, но затем в последней серии исследований, проведенных Виттом, вновь возникла проблема возможности нуклеации на больших ионах.

Отдельные главы, в общем, хороши. Наилучшей из них является глава IV о спектроскопических, фотометрических и поляриметрических наблюдениях и об их интерпретации, недостатком которой является лишь то, что вопрос о влиянии неферричности частиц был не рассмотрен автором.

Глава I представляет собой красочный короткий очерк истории исследований серебристых облаков, в котором, возможно, недооценивается роль МАМФА, ВМО и КОСПАР в поощрении международного характера проводившихся после МГСС исследований.

Степень распространения и частота повторяемости серебристых облаков рассматриваются в главе II, в которой визуальные наблюдения с поверхности Земли рассматриваются в рамках климатологического подхода, а также в связи с приземными синоптическими условиями. Последняя проблема излагается противоречиво и далеко не убедительно. Ни в этой главе, ни в главе V «О природе серебристых облаков» не предложено какого-либо правдоподобного механизма для объяснения очевидной связи.

Следует отметить, что в главе III большое внимание было уделено различным фотографическим методам изучения высоты и внутренней волновой структуры серебристых облаков, однако, к большому сожалению, анализ возможных ошибок совершенно отсутствует. Без этого анализа произвольное исключение «явно ошибочного» значения высоты облаков (около 50 км), полученного Церасским (с. 69), и последующее включение всех других значений (между 66 и 95 км), во многом не согласующихся с защищаемой автором конденсационной теорией образования облаков, кажутся неубедительными.

В книге имеется ряд противоречий между наблюдениями и теорией, и автор принес бы больше пользы своему будущему читателю, если бы завершил ее менее категорично, указав вопросы, которые требуют разрешения, так как не следует считать, что природа серебристых облаков уже вполне понятна.

Перевод книги выполнен на высоком уровне, рисунки хорошо воспроизведены и вполне понятны. В связи с отсутствием более сжатого и более объективного пособия по серебристым облакам, эта книга, несмотря на приведенные выше критические замечания, представляет собой полезный источник для тех, кто нуждается в простом и понятном введении в исследования серебристых облаков.

А. Д. КРИСТИ

Solar Energy: A UK Assessment (Солнечная энергия: Оценка для Соединенного Королевства). Prepared by the UK Section of the International Solar Energy Society. London (UK-ISES) 1976. V+375 с.; 80 рис.; 49 табл. Цена: 10,00 ф. ст. (Можно заказать по адресу: UK-ISES, The Royal Institution, 21 Albermarle Street, London, England W1X 4BS.)

Быстро растущий интерес к возможности использования солнечной энергии обусловил проведение в течение последних лет ряда важных совещаний и публикаций. Одним из таких важных совещаний явился Симпозиум по солнечной энергии, который был организован ЮНЕСКО и ВМО и состоялся в Женеве в сентябре 1976 г.

В результате этого симпозиума стало очевидным, что Соединенное Королевство является одной из стран, проявляющих особый интерес к исследованиям по различным аспектам, которые должны учитываться в связи с развитием солнечной энергии.

Английская секция Международного общества по использованию солнечной энергии опубликовала в 1976 г. обширный и важный обзор различных аспектов и проблем использования солнечной энергии и возможностей развития гелиоэнергетики в Соединенном Королевстве. Именно эта публикация и рецензируется нами.

Эта очень полезная книга касается не только возможностей использования солнечной энергии в Соединенном Королевстве. В ней рассматриваются и многие общие аспекты, так что книга будет ценным пособием для читателей, заинтересованных в данных вопросах. Рассматривается, например, общий вопрос о том, как можно с экономической точки зрения сравнить солнечную энергию с другими видами энергии. Обсуждаются также наиболее важные национальные и международные исследовательские и технические программы по гелиоэнергетике.

Физическая природа солнечной радиации подробно обсуждается в очень большой и полной главе, в которой рассматриваются метеорологические аспекты требований гелиоэнергетики к расширению сети радиационных станций на земном шаре и к улучшению обмена информацией. В частности, с различных точек зрения рассматривается сложная и актуальная проблема требований гелиоэнергетики к специальным наблюдениям за облучением наклонных поверхностей. Рассматриваются также требования к сбору и обработке данных.

Затем следует ряд глав, в которых критически рассматриваются методы, которые используются для различных приложений солнечной энергии. Прежде чем рассматривать более сложные методы, обсуждаются проблемы отбора и накопления тепла и применения его в низкотемпературных условиях. В следующих главах излагаются вопросы о связи гелиоэнергетики и архитектуры, о системе солнечного теплоснабжения и о солнечных элементах. Специально рассматриваются сельскохозяйственные проблемы, биологические и фотохимические процессы. Один из разделов посвящен также будущей политике в области исследования и развития гелиоэнергетики в Соединенном Королевстве.

Эта книга была подготовлена на основе исследований, выполненных семью рабочими группами экспертов. Эти группы занимались следующими вопросами: метеорологическими аспектами гелиоэнергетики; применением солнечной энергии при отоплении зданий; другими видами использования солнечной энергии; солнечными элементами; сельскохозяйственными и биологическими системами; фотохимией; социальными, экономическими и юридическими вопросами. Энергичное руководство подготовкой книги проф. Дж. Пэйджем (председателем английской секции Международного общества по использованию солнечной энергии) оказалось очень эффективным. Его участие и участие других отличных экспертов обеспечивало высокий уровень и основательность, характерные для этой книги.

К. К. ВАЛЛЕН

Southwest Monsoon (Юго-западный муссон). Meteorological Monograph, Synoptic Meteorology No. 1/1976. By Y.P.RAO. Poona (India Meteorological Dept.) 1976. IX+367 с.; многочисленные рисунки, карты, таблицы и диаграммы; указатель. Цена: 84 рупии (в Индии); 9,80 ф. ст.; 30,24 ам. долл. (за границей); можно заказать по адресу: The Controller of Publications, Civil Lines, New Delhi-110054, India.

Настоящая монография представляет собой всеобъемлющий и глубокий обзор современных знаний о юго-западном муссоне в Индии с точки зрения индийского специалиста в области синоптической метеорологии. Хотя этот труд по существу является климатологическим исследованием определенного региона и автор концентрирует внимание в основном на одном сезоне, продолжающемся с июня по октябрь, в книге рассматривается также и годовой цикл, учитываются связи между региональной и глобальной циркуляцией, обсуждаются случаи мелкомасштабной циркуляции и различные синоптические ситуации. Рассмотрены вопросы, касающиеся распределения осадков, муссонной депрессии и других синоптических явлений (с приведением многочисленных примеров и спутниковых фотографий), возникновения и отступления муссона, разрушения муссона, орографического влияния на муссон, роли Индийского океана, течения через экватор (с использованием работы Дж. Финдлейтера), численного моделирования муссонной циркуляции (результаты Ханна и Манабе) и статистического прогноза муссонных осадков. Все эти вопросы изложены достаточно ясно и подробно. Ряд особенностей циркуляции объясняется

с физической точки зрения, и всюду, где это возможно, проводятся количественный анализ явлений, однако основное внимание уделяется синоптическому анализу: качественному описанию пространственного распределения метеорологических элементов и их изменения во времени. Синоптики и климатологи всех стран мира найдут много интересного в этой монографии. Она будет очень полезна для прогнозистов, работающих в Индийском регионе, и даст необходимый материал для проверки качества численных моделей.

П. Б. РАЙТ

Facets of Hydrology (Вопросы гидрологии). Edited by John C. RODDA. London, New York, Sydney, Toronto (John Wiley and Sons) 1976. XVI+368 с.; многочисленные рисунки; индекс. Цена: 19,50 ф. ст.; 39,00 ам. долл.

За последние годы, благодаря программам международного сотрудничества, гидрология переживает период бурного подъема, развиваются методы гидрологических исследований и приложений. В настоящей книге рассматриваются некоторые аспекты этих достижений, относящиеся к различным вопросам, представляющим интерес для гидрологов и ученых, работающих в области смежных наук.

Подобрав группу высококвалифицированных экспертов для подготовки каждой из тринадцати глав, редактор, который также написал одну из глав, обеспечил высокий научный уровень книги, большая часть которой прекрасно читается.

В восьми главах рассматриваются вопросы недавно разработанных подходов и методов сбора и анализа информации: водомерных данных; наблюдений за снегом и льдом, отложениями и качеством воды; ядерных методов; дистанционной индикации; гидрологических карт и статистических методов исследования пространственной изменчивости. В трех главах обсуждаются вопросы, которые не часто рассматриваются в гидрологическом контексте, такие, как инфильтрация, исследования бассейнов и перенос солей грунтовыми водами. В последних двух главах книги должным образом отражены юридические вопросы, относящиеся к водохозяйственным и международным аспектам гидрологии, которые не часто рассматриваются в специальной литературе.

Можно думать, что по мере развития науки и техники появятся новые проблемы, в связи с которыми может возникнуть необходимость в переиздании *Вопросов гидрологии*, с тем чтобы редактор мог отразить в них социальные и экономические аспекты гидрологии, столь тесно связанные с самим смыслом существования этой науки.

Эта книга должна занять достойное место в библиотеках всех квалифицированных гидрологов и инженеров по водным ресурсам, которым она, несомненно, будет крайне полезна для работы.

Т. П.

Sources of Information in Water Resources (Источники информации о водных ресурсах). By Gerald J. GIEFER. Port Washington, New York (Water Information Center) 1976. XVII+290 с.; указатель. Цена: 23,50 ам. долл.

Как указывает в предисловии автор, в этом справочнике, подготовленном для студентов и исследователей, даются ссылки и аннотации более чем на 1100 работ, полезных для справок по проблемам водных ресурсов.

Эти работы представлены как в общем разделе, где приводится сводка публикаций общего характера, карт и атласов, так и в разделах, где даны попредметные сводки по отдельным вопросам: от свойств воды и разных элементов влагооборота до использования воды, морских наук и загрязнения воды нефтью, в том числе по вопросам наводнений, управления грунтовыми водами и всем другим так или иначе относящимся к воде. По каждому вопросу даны ссылки на руководства, библиографические источники, индексы, реферативные журналы, словари, учебники, справочники и сборники данных. Короче говоря, это справочник по справочникам, который является чрезвычайно полезной публикацией для каждого, кто имеет доступ к рекомендуемым справочным пособиям.

Приятно отметить, что ВМО и ее публикации во многих случаях упоминаются как источники информации в ряде областей, связанных с водными ресурсами. Заслуживает похвалы также издатель, который специализировался по источникам информации, данным и по статистическим исследованиям в области водных ресурсов. Две из его публикаций уже рецензировались в *Бюллетене ВМО* и заслужили одобрение.

Дж. Н.

Вновь поступившие книги

- Динамическая метеорология.* Под ред. Д. Л. Лайхтмана. Ленинград (Гидрометеоздат), 1976 г. 608 с.; рисунки; предметный указатель. Цена: 1 р. 55 коп.
- Ecological Bulletins No. 22. Nitrogen, Phosphorus and Sulphur-Global Cycles. Scope Report 7* (Экологический бюллетень № 22. Глобальные циклы азота, фосфора и серы. Сводный отчет № 7). Edited by B. H. SVENSSON and R. SÖDERLUND. Stockholm (Swedish Natural Science Research Council) 1976. 192 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 40 шв. крон.
- Статистическая структура метеорологических полей* (На русском языке с аннотациями на немецком языке). Под ред. Л. С. ГАНДИНА, В. И. ЗАХАРИЕВА и Р. ЦЕЛНАЙ. Будапешт, 1976 г. 365 с.; многочисленные рисунки и таблицы.
- Introduction to Methodological Climatology* (Введение в практическую климатологию). By D. ELBASHAN. Bet Dagan (Israel Meteorological Service) 1976. 32 с., многочисленные рисунки и таблицы.
- Introduction à la climatologie* (Введение в климатологию). By A. HUFTY. Paris (Presses Universitaires de France) 1976. 264 с.; многочисленные рисунки и таблицы.
- Tropical Climatology* (Тропическая климатология). By S. NIEVWOLT. Chichester, New York, Sydney, Tokyo, Mexico City (John Wiley & Sons Ltd.) 1977. IX+207 с.; многочисленные рисунки; указатель. Цена: 6,95 ф. ст., 15,00 ам. долл.
- Urban Costs of Climate Modification, The* (Цена воздействия на климат городов). Edited by Terry A. FERRAR. Chichester, New York, Sydney, Tokyo, Mexico City (John Wiley) 1977. XVIII+284 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 14,20 ф. ст.; 24,00 ам. долл.
- Der Kreislauf des Wassers in der Natur* (Круговорот воды в природе). By H. PLEISS. Jena (VEB Gustav Fischer Verlag) 1977. 192 с.; 63 рисунка, 33 таблицы; указатель. Цена: 13,00 марок ГДР.
- Climate and Food* (Климат и продовольствие). By National Research Council. Washington, D. C. (Printing and Publishing Office, National Academy of Sciences) 1976. IX+212 с., многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 7,75 ам. долл.
- Developments in Atmospheric Science 8. The Climate of Japan* (Успехи атмосферных наук, 8. Климат Японии). Edited by E. FUKUI. Amsterdam, New York (Elsevier Scientific Publishing Co.) 1977. 336 с.; многочисленные рисунки и таблицы; указатель. Цена: 130,00 голл. гульд.; 52,95 ам. долл.
- Remote Sensing of Environment* (Дистанционное исследование окружающей среды). Edited by J. LINIZ, Jr., and D. S. SIMONETT. Massachusetts, London, Amsterdam, Ontario, Sydney, Tokyo (Addison-Wesley Publishing Co.) 1976. XX+694 с.; многочисленные рисунки и таблицы; указатель. Цена: 27,50 ам. долл.
- Holocarbons: Effect on Stratospheric Ozone* (Воздействие галоидоуглеводородов на озон в стратосфере). By National Research Council. Washington, D. C. (Printing and Publishing Office, National Academy of Sciences) 1976. XV+352 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 10,25 ам. долл.
- Halocarbons: Environmental Effects of Chlorofluoromethane Release* (Галоидоуглеводороды: воздействие хлорофторометанов на окружающую среду). By National Research Council. Washington, D. C. (Printing and Publishing Office, National Academy of Sciences) 1976. IX+125 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 6,25 ам. долл.

ИЗБРАННЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ВМО

Атласы

Шв. фр.

<i>Климатический атлас Европы</i> . Том I: Карты средних температур и осадков. Четырехязычный (А/Ф/Р/И).*	150. —
<i>Климатический атлас Южной Америки</i> . Том I: карты средних температур и осадков. Четырехязычный (А/Ф/Португальский/И). (Оба атласа опубликованы ВМО/ЮНЕСКО/Картографией)	175. —
<i>Manual on the observation of clouds and other meteors. International Cloud Atlas</i> — Vol. 1 (Наставление по наблюдению за облаками и другими гидрометеорами. Международный атлас облаков — Том I). Пересмотренное издание. А—Ф.	62. —
<i>International cloud atlas</i> (Международный атлас облаков). Сокращенное издание. А.	25. —
<i>International cloud atlas</i> (Международный атлас облаков). Сокращенное издание (reprint 1976). Ф.	36. —
<i>International cloud album for observers in aircraft</i> (Международный атлас облаков для наблюдателей на борту самолета). А—Ф.	9. —
<i>Marine cloud album</i> (40 bare plates) (Морской атлас облаков, 40 отдельных листов)	5. —
<i>Cloud sheet</i> (Формы облаков, плакат)	5. —

Технические регламенты

ВМО М

49 — <i>Технический регламент</i> . А—Ф—Р—И. Том I — Общие положения. Издание 1975.	30. —
Том II — Метеорологическое обслуживание международных авиалиний. Издание 1976.	30. —
Том III — Гидрология. Издание 1975.	8. —
Обложка для трех томов.	8. —

Руководства

8 — <i>Guide to meteorological instrument and observing practices</i> . 4th edition (Руководство по метеорологическим приборам и методам наблюдений, 4-е издание), 1971. А—Ф.	56. —
134 — <i>Guide to agricultural meteorological practices</i> (Руководство по агрометеорологической практике). Ф.	17. —
168 — <i>Guide to hydrological practices</i> (Руководство по гидрологической практике). Издание 1974. А—Р.	55. —
305 — <i>Guide on the global data-processing system</i> (Руководство по глобальной системе обработки данных). Издание 1976. Volume I — Organization, practices and produces of the global data — processing system (Организация, методы и процедуры системы обработки глобальных данных). А.	32. —
Volume II — Preparation of synoptic weather charts and diagrams (Подготовка синоптических карт погоды и диаграмм). А—Ф.	12. —

Рабочие руководства

ВМО М

197 — <i>Manual on meteorological observing in transport aircraft</i> (Руководство по метеорологическим наблюдениям с транспортных самолетов). А.	4. —
237 — <i>Manual for depth-area-duration analysis of storm precipitation</i> (Руководство по определению слоя, площади и продолжительности осадков при шторме). А.	20. —

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

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

- 250 — *International noctilucent cloud observation manual* (Международное руководство по наблюдениям за серебристыми облаками). А. 8. —
- 299 — *WMO operations manual for sampling and analysis techniques for chemical constituents in air and precipitation* (Практическое руководство ВМО по методам взятия проб и анализа химического состава воздуха и осадков). Издание 1974. А. 44. —
- 446 — *Handbook on wave analysis and forecasting* (Наставление по анализу и прогнозированию волнения). А. 37. —

Учебные пособия

- 240 — *Compendium on meteorological training facilities*, 4th edition (Сборник учебных пособий по метеорологии, 4-е издание). А—Ф. 40. —
- 266 — *Compendium of lecture notes for training Class IV meteorological personnel* (2 volumes) (Краткий курс лекций для подготовки метеорологов IV класса, 2 тома). А—Ф—Арабский. 20. —
- 291 — *Compendium of lecture notes for training Class III meteorological personnel* (Краткий курс лекций для подготовки метеорологов III класса). А—Ф—И. 20. —
- 327 — *Compendium of lecture notes in climatology for Class IV meteorological personnel* (Краткий курс лекций по климатологии для метеорологов IV класса). А—Ф—И. 20. —
- 335 — *Compendium of lecture notes in climatology for Class III meteorological personnel* (Краткий курс лекций по климатологии для метеорологов III класса). А—Ф. 20. —
- 364 — *Compendium of meteorology for use by Class I and Class II meteorological personnel*. Part I: Dynamic meteorology. Part II: Physical meteorology (Краткий курс метеорологии для метеорологов I и II классов). Часть I: Динамическая метеорология. А—И. Часть II: Физическая метеорология. А—И. 35. —
25. —
- 382 — *Compendium of lecture notes for training personnel in the application of meteorology to economic and social development* (Пособие по подготовке кадров в области применения метеорологии для экономического и социального развития). А—Ф—И. 25. —
- 432 — *Proceedings of the WMO/IAMAP Symposium on Education and Training in Meteorology and Aspects of Environmental Problems* (Труды симпозиума ВМО/МАМФА по образованию и подготовке кадров в области метеорологии и метеорологических аспектов окружающей среды). А. 50. —
- 434 — *Compendium of lecture notes in marine meteorology for Class III and Class IV personnel* (Краткий курс лекций по морской метеорологии для метеорологов III и IV класса). А—И. 25. —

Лекции ММО

ВМО М

Шв. фр.

- 309 — *Radiation processes in the atmosphere*. By K. Ya. KONDRATYEV (К. Я. Кондратьев. Радиационные процессы в атмосфере). А. 50. —

Специальные отчеты по вопросам окружающей среды

- 312 — *Selected papers on meteorology as related to the human environment* (Избранные статьи по метеорологическим аспектам окружающей человека среды), No. 2. А—Ф—Р—И. 30. —
- 368 — *Observation and measurement of atmospheric pollution* (Proceedings of the WMO/WHO Technical Conference, Helsinki, 1973)

- [Наблюдения и измерения загрязнений атмосферы (Материалы технической конференции ВМО/ВОЗ, Хельсинки, 1973)], No. 3. А. 77.—
- 372 — *A brief survey of meteorology as related to the biosphere* (Краткий обзор по метеорологическим аспектам биосферы), No. 4. А. 12.—
- 403 — *Drought. Lectures presented at the twenty-sixth session of the Executive Committee* (Засуха. Лекции, прочитанные на двадцать шестой сессии Исполнительного Комитета), No. 5. Статьи на языке оригинала, А или Ф. 18.—
- 440 — *Determination of the atmospheric contribution of petroleum hydrocarbons to oceans* (Определение вклада атмосферы в загрязнение океанов нефтяными углеводородами), No. 6. А. 16.—
- 448 — *Weather, climate and human settlements* (Погода, климат и развитие поселений), No. 7. А. 12.—
- 455 — *The quantitative evaluation of the risk of disaster from tropical cyclones* (Количественная оценка возможных разрушений, нанесенных тропическими циклонами), No. 8. А. 50.—
- 459 — *An evaluation of climate and water resources for development of agriculture in the Sudano-Sahelian zone of West Africa* (Оценка климатических и водных ресурсов для развития сельского хозяйства в Судано-Сахельской зоне Западной Африки), No. 9. А. 40.—

Последние технические записки

(на английском, если не оговорено особо)

- 424 — *Economic benefits of climatological services* (Экономический эффект климатологических служб), No. 145. 15.—
- 426 — *Cost and structure of meteorological services with special reference to the problems of developing countries* (Стоимость и организация метеорологических служб с учетом особенностей развивающихся стран), No. 146. 18.—
- 431 — *Review of present knowledge of plant injury by air pollution* (Обзор современного состояния знаний о вреде, наносимом растениям загрязнением воздуха), No. 147. 12.—
- 436 — *Controlled climate and plant research* (Исследование растений в условиях контролируемого климата), No. 148. 12.—
- 438 — *Urban climatology and its relevance to urban design* (Климатология городов и ее связь с градостроительством), No. 149. 15.—
- 441 — *Application of building climatology to the problems of housing and building for human settlements* (Применение строительной климатологии в вопросах жилищного и другого строительства в населенных пунктах), No. 150. 16.—

Последние публикации по вопросам морских наук

- 346 — *Means of acquisition and communication of ocean data* (Proceedings of WMO Technical Conference, Tokyo, 1972, Volume 1) [Средства получения и передачи океанических данных (Материалы технической конференции ВМО, Токио, 1972. Том I)], No. 6. Статьи на языке оригинала, А или Ф. 40.—
- 350 — *Means of acquisition and communication of ocean data* (Proceedings of WMO Technical Conference, Tokyo, 1972, Volume II) [Средства получения и передачи океанических данных (Материалы технической конференции ВМО, Токио, 1972. Том II)], No. 7. Статьи на языке оригинала, А, Ф или И. 80.—

- 352 — *Application of meteorology to marine interests* (Lectures presented at CMM—VI, Tokyo, 1972 [Применение метеорологии в интересах освоения морей (Лекции, прочитанные на VI сессии КММ, Токио, 1972)], No. 8. Статьи на языке оригинала, А или Р. 12.—
- 359 — *Environmental factors in operations to combat oil spills* (Роль окружающей среды в борьбе с нефтяными пятнами), No. 9. А. 5.—
- 397 — *The meteorological aspects of ice accretion on ships* (Метеорологические аспекты обледенения судов), No. 10. А. 10.—

Публикации общего характера

- 307 — *WMO helps the developing countries* (ВМО помогает развивающимся странам). А—Ф—И. Бесплатно
- 313 — *Meteorology and the human environment* (Метеорология и окружающая человека среда). А—Ф—И. 2.—
- 338 — *Twenty years of WMO assistance* (Двадцать лет сотрудничества в рамках ВМО). А—Ф. 10.—
- 345 — *One hundred years of international co-operation in meteorology* (Сто лет международного сотрудничества в метеорологии). А—Ф—И. 10.—
- The Global Atmospheric Research Programme* (Программа исследования глобальных атмосферных процессов). А—Ф. 2.—
- 390 — *The Atlantic tropical experiment — GATE* (Атлантический тропический эксперимент — АТЭП). А—Ф. 6.—
- 410 — *WMO — the achievement and the challenge* (ВМО — Достижения и перспективы). А—Ф—И. 6.—
- 463 — *Weather and water* (Погода и вода). А—Ф—И. 5.—

Бюллетень ВМО (Ежеквартальный бюллетень о работе ВМО и современном развитии международной метеорологии). А—Ф—Р—И. Подписная цена — 1 год: 24 шв. фр.; 2 года: 36 шв. фр.; 3 года: 48 шв. фр. Имеются некоторые ранее вышедшие номера *Бюллетеня*.

Метеорологическая информация: станции, обработка данных и передачи

- 9 — *Weather reporting* (Метеорологическая информация) Volume A: *Observing stations* (Том А: Метеорологические станции). На двух языках (А/Ф). (Пояснительные тексты А/Ф/Р/И). Пересмотренное и исправленное издание выходит дважды в год; подписка ежегодная 90.—
Обложка 12.—
- Volume B: *Data processing* (Том В: Обработка данных). На четырех языках (А/Ф/Р/И). 60.—
- Volume C: *Transmissions* (Том С: Передачи). На двух языках (А/Ф). (Руководящие материалы А/Ф/Р/И). 125.—
- Volume D: *Information for shipping* (Информация для судоводителей). На двух языках (А/Ф). (Руководящие материалы А/Ф/Р/И). 150.—
- Coastal radio stations accepting ships' weather reports* (Береговые радиостанции, принимающие сводку погоды с кораблей). (Reprint from Volume D, Part B). На двух языках (А/Ф). 4.—
- Meteorological facsimile broadcasts* (Метеорологические факсимильные радиопередачи). (Reprint from Volume D, Part Fii). На двух языках (А/Ф). 15.—

Примечание. Информация, содержащаяся в томах В, С и D, поддерживается на современном уровне путем внесения дополнений и изменений. Заявки на обслуживание дополнениями и изменениями принимаются в то же время, когда производятся обычные заказы, и обновляются ежегодно. Цены указаны на 1977 г.

Том В	30.—
Том С	80.—
Том D	82.—
Береговые радиостанции	4.—
Факсимильные радиопередачи	8.—

- 47 — *International list of selected, supplementary and auxiliary ships* (Международный список избранных, дополнительных и вспомогательных кораблей). Издание 1976. На двух языках (А/Ф). 20. —
 (Пояснительный текст А/Ф/Р/И).
- 217 — *Basic synoptic networks of observing stations* (Основные сети метеорологических станций). Издание 1976. На двух языках (А/Ф). 65. —
- 306 — *Manual on codes* (Руководство по кодам)
 Vol. I — *International meteorological codes* (Международные метеорологические коды). Издание 1974. А—Ф.
 Vol. II — *Regional codes and national coding practices* (Региональные коды и использование их в практике различных стран). Издание 1972. А—Ф. } 70. —
- 386 — *Manual on the global telecommunication system* (Руководство по глобальной системе телесвязи).
 Volume I: *Global aspects* (Глобальные аспекты). А—Ф—Р—И.
 Volume II: *Regional aspects* (Региональные аспекты). А—Ф—Р—И. } 110. —

Публикации справочного характера

- 2 — *Meteorological Services of the world* (Метеорологические службы мира). Издание 1971. На двух языках (А/Ф). 34. —
 5 — *Composition of the WMO* (Структура ВМО). Издание 1977 (ап-рель). На двух языках (А/Ф). 15. —

Примечание. Эта публикация будет выпускаться четыре раза в год. Подписная цена за год: 50. —; за 2 года: 90. —; за 3 года: 120. —.

- 21 — *World distribution of thunderstorm days. Part 2: Tables of marine data and world maps* (Распределение дней с грозой на земном шаре. Часть 2: Таблицы морских данных и карты земного шара). На двух языках (А/Ф) (reprint). 18. —
- 117 — *Climatological normals (CLINO) for CLIMAT and CLIMAT SHIP stations for the period 1931—1960* (Климатические нормы (CLINO) для станций CLIMAT и CLIMAT SHIP за период 1931—1960 гг.). На двух языках (А/Ф). 30. —
- 170 — *Short-period averages for 1951—1960 and provisional average values for CLIMAT TEMP and CLIMAT TEMP SHIP stations* (Средние данные короткого ряда наблюдений за период с 1951 по 1960 г. и предварительные средние величины для станций CLIMAT TEMP и CLIMAT TEMP SHIP). На двух языках (А/Ф). 36. —
- 174 — *Catalogue of meteorological data for research* (Каталог метеорологических данных для проведения исследований)
 (Part I) А. 30. —
 (Part II) На двух языках (А/Ф) 20. —
 (Part III) А. 50. —
- 232 — *Instrument development inquiry* (Справочник по усовершенствованию приборов). 2-е издание. 1976. А. 15. —
- 259 — *WMO sea-ice nomenclature* (Номенклатура морского льда ВМО). На четырех языках. А—Ф—Р—И. 50. —
- 276 — *Selected bibliography on urban climate* (Избранная библиография по климату городов). Original titles with English translation. 35. —

Catalogue of WMO publications 1951—1975 (Каталог публикаций ВМО за 1951—1975 гг.).

Бесплатно

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

(все сессия, кроме особо оговоренных, состоятся в Женеве, Швейцария)	
1977 г.	<i>Всемирная Метеорологическая Организация</i>
27—30 июля	Техническая конференция по приборам и методам наблюдений, Гамбург, Федеративная Республика Германии
1—12 августа	Комиссия по приборам и методам наблюдений (7-я сессия) Гамбург, Федеративная Республика Германии
15—20 августа	Совещание экспертов по влагозапасам облачных систем, Боулдер, Колорадо, США
15 августа—15 октября	Учебные курсы для агрометеорологов класса III, Богота, Колумбия
1—2 сентября	Полярный Симпозиум МАГА/МАМФА, Сиятл, США
5—6 сентября	Бюро ООК по полярной подпрограмме, Сиятл, США
5—16 сентября	Учебный семинар для специалистов по метеорологической телесвязи (ПРООН/ВМО), Региональные ассоциации III и IV, Буэнос-Айрес, Аргентина
14—21 сентября	Техническая конференция по энергетике тропической атмосферы, Ташкент, СССР
19—22 сентября	Вторая европейская конференция по гидрологии (ЮНЕСКО/ВМО), Брюссель, Бельгия
3—7 октября	Комитет участников системы дрейфующих буев для южного полушария, 2-я сессия
10—11 октября	Группа по рассмотрению данных уровня III-в, 2-я сессия, Брэнкелл, Соединенное королевство
17—21 октября	Второе совещание по планированию тропических судовых наблюдений за ветром
3—8 декабря	Техническая конференция по результатам АТЭП и использованию их для прогнозирования и исследований в тропических странах, Каир, Египет
5—9 декабря	Межправительственная группа по ПГЭП (ИК), 5-я сессия
Декабрь	Комиссия по специальным применениям метеорологии и климатологии, 7-я сессия (<i>ориентировочно</i>)
1978 г.	
6—17 февраля	Региональная ассоциация I (Африка), 7-я сессия, Найроби, Кения (<i>ориентировочно</i>)
Март	Комиссия по атмосферным наукам, 7-я сессия, Филиппины (<i>ориентировочно</i>)
Апрель	Региональная Ассоциация III (Южная Америка), 7-я сессия, Бразилия, Бразилия (<i>ориентировочно</i>)
1977 г.	<i>Другие международные организации</i>
1—6 августа	Конференция по метеорологическим аспектам качества воздуха и атмосферному озону (АМО, НУОА и др.), Боулдер, США
22 августа—3 сентября	Вторая специальная ассамблея МАМФА совместно с Третьей генеральной научной ассамблеей МАГА, Сиятл, США
29 августа—9 сентября	Конференция Организации Объединенных Наций по наступлению пустынь, Найроби, Кения
30 августа—5 сентября	Комитет по природным ресурсам (ООН), 4-я сессия, Бангкок, Таиланд
19—24 сентября	Десятая всемирная энергетическая конференция, Стамбул, Турция
31 октября—4 ноября	Международная конференция по метеорологии полупустынных зон (АМО и Израильское метеорологическое общество), Тель-Авив, Израиль
15—18 ноября	Пятая конференция по вероятностным и статистическим методам в атмосферных науках (АМО), Лас-Вегас, США
1978 г.	
24 мая—4 июня	Десятый конгресс по ирригации и дренажу (МКИД), Афины, Греция

ЧЛЕНЫ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ *

ГОСУДАРСТВА (139)

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

ТЕРРИТОРИИ (8)

Британские территории в Карибском море	Нидерландские Антиллы	Французская Полинезия
Гонконг	Новая Каледония	Республика Джибути
	Сен-Пьер и Микелон	Южная Родезия

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

* На 1 мая 1977 г.

MIDDLETON INSTRUMENTS

PRECISION INSTRUMENT MAKERS

75—79 Crockford Street, Port Melbourne 3207, Australia

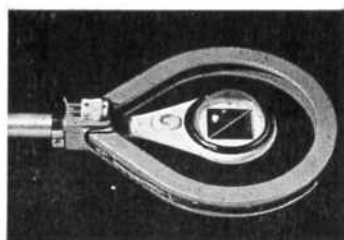
ПРОСИМ

Метеорологические станции и исследовательские организации, университеты, а также специалистов сельского и водного хозяйства присылать свои запросы на приборы, измеряющие солнечную радиацию, непосредственно в нашу фирму.

Мы предлагаем

БАЛАНСОМЕРЫ
ТЕПЛОМЕРЫ
ПИРАНОМЕТРЫ
АЛЬБЕДОМЕТРЫ
ПИРАНОМЕТРЫ-АЛЬБЕДОМЕТРЫ

Все приборы снабжены сертификатами с тарировочной кривой, выданными Отделом метеорологической физики, CSIRO, Aspendale, Victoria.



ПУБЛИКАЦИИ ВМО

В заказах на публикации ВМО следует указывать их идентификационные номера (номер публикации ВМО, а также номер серии при наличии его), полное название и язык публикации (если она издана на нескольких языках).

Заказы из всех стран, кроме США, следует посылать по адресу:

WMO Secretariat
Case postale No. 5
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Заказчикам из США следует обращаться по адресу:

WMO Publications Center
UNIPUB Inc.
P. O. Box 433
New York, N. Y. 10016
U. S. A.

Счета на оплату высылаются по получении заказов; кроме стоимости публикации, в них включаются также расходы на упаковку и пересылку.



МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕРМОМЕТРЫ

ПРЕЦИЗИОННЫЕ ТЕРМОМЕТРЫ

Для целей испытания и калибровки
Максимальные термометры
Минимальные термометры
Обыкновенные термометры
Почвенные термометры
Термометры для измерения температуры моря

**THERMOSCHNEIDER
WERTHEIM**

Karl Schneider & Sohn—Thermometerfabrik

Am Bildacker 14, Postfach 58

Telephone 09342/1275

6980 WERTHEIM/MAIN 1

Federal Republic of Germany



ДАТЧИКИ МЕТЕО- ДАННЫХ С ПОТЕНЦИО- МЕТРИЧЕСКИМИ ВЫХОДАМИ

А – ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИЙ ТИП ПЕРЕДАТЧИКА ОСАДКОВ, № по каталогу 5915, преобразует вес осадков, собранных прибором, в пропорциональное угловое положение оси измерительного потенциометра (№ 9).

ДИАПАЗОН : 2,4", 4,8", 6" и 12"

ТОЧНОСТЬ : $\frac{1}{2}$ 1 % полной шкалы

СОПРОТИВЛЕНИЕ НА ПОЛНОЙ ШКАЛЕ : 21 ком

ЦЕНА : 475,00 долл. США FOB Балтимор

В – ВЕКТОРНЫЙ ПЕРЕДАТЧИК ВЕТРА ТИПА N, номер по каталогу № 5-122, измеряет скорость ветра и направление, но преобразует эти два измерения в два выхода постоянного тока, один пропорциональный синусу угла ветра, другой, пропорциональный косинусу.

ВЫХОДЫ : 5,93 V постоянного тока и 100 миль в час с нагрузкой 0,2 мом

ТОЧНОСТЬ : 0,06 V постоянного тока

ЦЕНА : 615,00 долл. США FOB Балтимор

С – ПОРТАТИВНЫЙ САМОПИСЕЦ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ, номер по каталогу серия 5-FW, преобразует вертикальное движение поплавка в пропорциональное угловое положение оси потенциометра. Имеется метрическая и английская система единиц калибровки.

ДИАПАЗОН : 1,9/9,5 фт или 58/290 см

ТОЧНОСТЬ : 0,002 фт (0,06 см) или 0,01 фт (0,3 см) в зависимости от диапазона измерения

СОПРОТИВЛЕНИЕ НА ПОЛНОЙ ШКАЛЕ : 25 ком

ЦЕНА : 475,00 долл. США (пружинный завод на 8 дней ; работа с помощью батареи 31 день с лентопротяжкой)

825,00 долл. США (1½ V, лентопротяжка на 90 дней), FOB Балтимор

Д – МИКРОБАРОМЕТР, категория № 6068, преобразует движение сильфонного механизма в пропорциональное угловое положение оси измерительного потенциометра.

ДИАПАЗОН : 85 миллибар ; 930-1015, 965-1050, 1000-1085 мб

ТОЧНОСТЬ : 1 мб

СОПРОТИВЛЕНИЕ НА ПОЛНОЙ ШКАЛЕ : 5 ком

СТОЙМОСТЬ : 497,00 долл. США FOB Балтимор

Посылайте запросы на наш бесплатный полный каталог приборов.



BELFORT INSTRUMENT COMPANY

1600 S. CLINTON STREET

BALTIMORE, MARYLAND 21224 U.S.A.

Tel : (301)-342-2626



Метеорологи- ческие приборы для всестороннего использования

Vaisala Радиозонд RS 21

Передовая технология

Использование современной полупроводниковой электроники, интегральных схем, автоматическая поверка на заводе с использованием электронной вычислительной техники, тонкопленочный гигрометр и многое другое придает радиозонду совершенно оригинальный характер.

Прочная конструкция

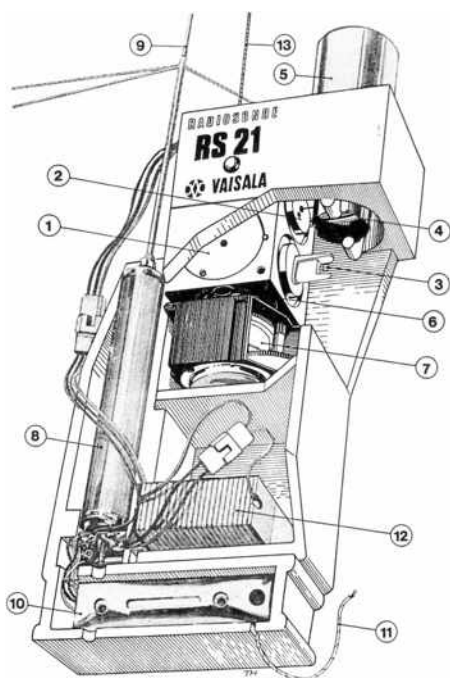
Механическая конструкция предназначена для эксплуатации в сложных погодных условиях; она проста в применении. Датчики защищены пенопластовым корпусом. Переключатель-вертушка служит поглощающим тряску устройством при порывистом ветре.

Экономичность при использовании

Полетный вес радиозонда Vaisala составляет всего лишь от 600 до 700 граммов, для поднятия его на высоту требуются небольшие шары и, следовательно, небольшое количество водорода. Малый вес означает также невысокую стоимость транспортировки.

Vaisala Радиозонды

- В настоящее время производятся следующие четыре типа радиозондов:
- RS 18 для диапазона 25 МГц
 - RS 21-12 C для диапазона 403 МГц
 - RS 21-12 CN как и указанные выше, но приспособленные для наблюдений с использованием международной низкочастотной навигационной системы ОМЕГА
 - RS 21-13 C для диапазона 1680 МГц.



CORA

Система Кора предоставляет автоматическую информацию о давлении, температуре и влажности, а также о скорости и направлении ветра с приземного уровня до высоты 3 мб. Для этого наземное оборудование использует все данные, направляемые радиозондом RS21-12CN, а также сигналы 3 приёмников ОМЕГА 8, передачи которых охватывают весь земной шар.

Рисунок ниже иллюстрирует приборы CORA на наземной станции.

RS 21-12 CN

1. Барометр 1 для обычного диапазона давления (на противоположной стороне барометр 2 для больших высот)
2. Термометр
3. Гигрометр (HUMICAP)
4. Внутренняя радиационная защита
5. Внешняя радиационная защита
6. Вращающийся переключатель
7. Кагушка
8. Передатчик 403 МГц
9. Антенна 403 МГц
10. ОБЧ приёмник
11. ОБЧ антенна
12. Батарея
13. Шпур подвески шара



VAISALA

PL 26, SF-00421 HELSINKI 42, FINLAND
 PHONE +358 0 260933
 CABLES VAISALA HELSINKI, TELEX 122 832 VSALA SF

Новое, третье поколение регистрирующих систем АЛДЕН

позволит Вам применить современные методы факсимиле для повышения скорости получения карт в 6 раз по сравнению с использованием линий на звуковой частоте

Новые регистрирующие системы АЛДЕН с автоматическим выбором предназначены для работы (автоматически по командам с передатчиков) со скоростями 120 и 240 об/мин (720 об/мин в цифровой модели) и с коэффициентами 96 или 48 линий/дюйм.



1. Основной регистратор при использовании на существующих сетях каналов звуковой частоты может принимать весь поток синоптических карт со скоростью 120 об/мин, 96 или 48 линий/дюйм. Цифровые и ИК фотомозаики с 16 тональными оттенками могут дополнить сейчас Ваши передачи наряду с действующими или нанесенными на ленту передачами АРТ со скоростью 240 об/мин.

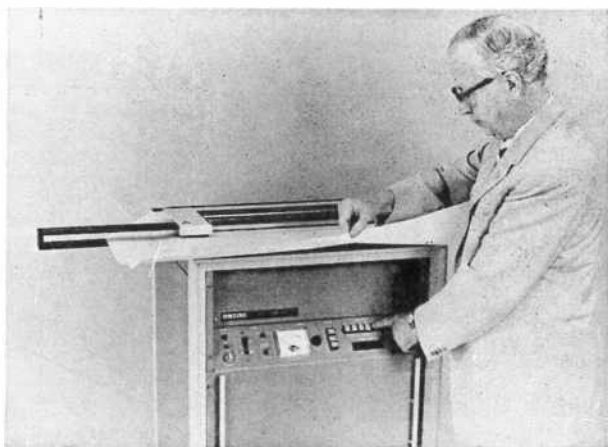
2. ДОПОЛНИТЕ регистраторы модемами аналоговой компрессии ширины полосы для обеспечения передачи большинства синоптических карт на 240 об/мин по сетям звуковой частоты. Можно также добавить устройства выбора режима и карты (MOMSS), что позволит добиться большей гибкости графика работы сети, а регистраторы запрограммировать для приема только желаемых карт; тем самым устраняется программирование отрезков времени, не заполненных передачами.

3. ДОПОЛНИТЕ системы АЛДЕН устройством цифровой компрессии ширины полосы для работы на 720 об/мин по каналам передачи данных. Должны быть заказаны регистраторы серии 9271, приспособленные для цифровой работы.

Эти новые регистраторы АЛДЕН с автоматическим выбором (серия 9271) позволят Вам ввести новую технику факсимильной передачи в существующие сети, работающие на каналах звуковой частоты.

...новое слово в технике приема факсимильных синоптических карт

Новые плоские копирующие сканирующие устройства АЛДЕН



Два новых сканирующих устройства АЛДЕН: 1) модель 9165 L сканирующего устройства системы АЛДЕН 1800, используемая в каналах звуковой частоты для автоматической регистрации по командам с передатчиков, объединяет кодирование сообщений и модем аналоговой компрессии ширины полосы для работы на 120/240 об/мин с целью модернизации национальных сетей; 2) цифровая модель сканирующего устройства 9165 L/D системы АЛДЕН 1800 стыкуется с модемами цифровой компрессии ширины полосы для передач 2400, 4800 или 9600 бит/сек со скоростью 720 об/мин по цифровым цепям.

Эти сканирующие устройства предоставляют потребителю огромный выбор в создании или усовершенствовании наземной сети или радиосети для распространения синоптических карт. При использовании вместе с записывающими устройствами третьего поколения регистраторов системы АЛДЕН (серии 9271) модель 9165 L сканирующего устройства управляет сетью регистраторов, обеспечивающих передачи на 120 или 240 об/мин с использованием аналоговой компрессии. Для выбора скорости подачи бумаги (48 или 96 линий/дюйм) достаточно нажатия той или иной кнопки. Режим и сообщения в кодах автоматически передаются после выбора и нажатия кнопки на панели сканирующего устройства. Регистратор см. выше.

Цифровое сканирующее устройство АЛДЕН 1800 при использовании вместе с цифровым регистратором 1800 позволяет получить максимальный эффект в передаче карт погоды. Карты передаются на 720 об/мин в полностью цифровом формате. Предусмотрены также смонтированные на выдвижных полках цифровые преобразователи и компрессоры, а также стыковка со сканирующим устройством и регистратором, если потребителем сделан заказ на каждый из них в отдельности. АЛДЕН также располагает укомплектованными системами (компрессоры и преобразователи).

ПОЧЕМУ ПРОГНОЗИСТЫ ПРЕДПОЧИТАЮТ ПЛОСКИЕ КОПИРУЮЩИЕ СКАНИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА АЛДЕН...

...потому что стандартные сканирующие устройства барабанного типа требуют разрезания оригинала по размеру барабана и установки на барабан, так как следующая карта установлена на второй барабан.

КАРТА ПОГОДЫ

...прямо с метеорологических спутников

Спутниковая наземная приемная станция АЛДЕН APTS-3B



Совершенная метеорологическая наземная станция APTS для приема изображений с метеорологических спутников, ВЧ радиофаксимильных передач и синоптических карт, передаваемых по наземным линиям. Эта недорогая автоматическая станция с ненаправленной антенной не требует слежения за спутником и обеспечивает автономную работу с контролем его сигнала на регистраторе и магнитофоне АЛДЕН APTS от приема и до регистрации. Поскольку APTS-3B спроектирована по блочному принципу с учетом нынешних и будущих требований к спутниковой аппаратуре, в ней имеются устройства для приема факсимильных карт со спутников SMS-GOES и передач со спутников TIROS-N.

Дополнительные возможности использования APTS-3B обеспечиваются другими устройствами, позволяющими принимать ВЧ радиофаксимильные передачи и синоптические карты, передаваемые по наземным линиям.

Регистрация спутниковых данных на электрочувствительной бумаге Алфакс с помощью регистраторов Алден позволяет получать графические изображения мгновенно и без дорогостоящей фотообработки. Система обработки спутниковых сигналов обеспечивает цифровой контроль качества изображения и автоматически распознает и разделяет ИК и видимые передачи со спутников NOAA. Обеспечивает дополнительные возможности приема спутниковых данных на Ваших центральных или дистанционных метеостанциях.



Передачи видимого изображения с NOAA 2 записываются на бумаге Алфакс типа A/GC. Единичное растянутое видимое изображение регистрируется с ленты со скоростью 96 скан/мин.



Инфракрасные изображения с NOAA 2 записываются на бумаге Алфакс типа A/GC. Единичное растянутое инфракрасное изображение регистрируется с ленты со скоростью 96 скан/мин.

Благодаря большой надежности системы АЛДЕН исключают пропуски в передачах. Гарантированная работа системы АЛДЕН APTS обеспечивается тем, что это совершенное компактное устройство, представляющее собой единое целое. Их надежность основана на выборе: наилучшей антенны для приема самых слабых сигналов; надежного радиоприемника и магнитофона для воспроизведения копий, равных оригиналу, и для выявления специфических черт. Бумага Алфакс, имеющая неограниченный срок хранения, прекрасные качества и широкий тональный диапазон записи, обеспечивает уровень записи, необходимый для надежного воспроизведения.

За дальнейшей информацией обращайтесь в Dept. A1 56

ALDEN INTERNATIONAL, S. A.

117 NORTH MAIN STREET
BROCKTON, MASSACHUSETTS
02403, U. S. A. CABLE ADDRESS:
ALDENSEA TELEX: 92-4451

EMR/HARRIS

Now We're in Weather Together

Putting together a full capability in APT/WEFAX weather imagery just became easier than ever. For you, the addition of the Harris Laserfax to our Weather Data Systems line means sales/service convenience anywhere in the world.

For us, it's a marriage of pure compatibility. After all, we've advanced meteorological analysis and evaluation for years with such products and services as our Model 810 Scanning Radiometer Data Manipulator (SRDM). And Harris has led in photographic weather recording with Laserfax speed, accuracy and cost-efficiency benefits.



EMR 810 Series
Scanning Radiometer
Data Manipulator (SRDM)

You use them together Now you can buy them together!

Four Laserfax configurations are now available as our Model 816 Laser Facsimile Recorder. Interface it directly with our SRDM, and you'll have a system that provides extensive hardwired CPU enhancement and analysis of weather imagery from WEFAX, APT and GOES-TAP satellite networks. It's a marriage that makes sense, for you.

Call or write for details today.

SANGAMO WESTON

Schlumberger

EMR Telemetry

Box 3041, Sarasota, Fla. 33578 USA
(813) 371-0811

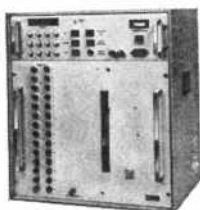


Automatic Gas Sampler

The automatic gas sampler (AGP) allows continuous sampling of constant gas volumes, irrespective of variable flow resistance.

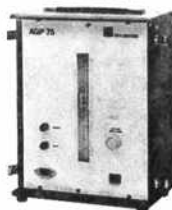
The AGP is particularly suitable for drawing specified volumes of air from the atmosphere on to surface-type filters and/or into wash bottles (Impinger).

AGP 74



14 sampling connexions
1...5 l/min intake volume (adjustable)
time preselecting programme
supply voltage 220 V AC and 12 V DC
connexions for external battery 12 V DC,
wind-vane, external programme start and
gas meter
weight 37 kg

AGP 75



1 sampling connexion
1...5 l/min intake volume (adjustable)
ON/OFF switch
supply voltage 220 V AC
connexion for external gas meter
weight 12 kg

Automatic Precipitation Collector

The development of the collector is a result of meteorologists' many years of experience in the field defined by the OECD-Programme and is qualified for collecting wet deposition (rain and snow).



Special characteristics of ARS 721:

1 sampling bottle (10 l)
rugged construction
lid with tight seal to prevent contamination
and evaporation during dry periods

Optional:

electric heating unit with thermostat
batteries (24 V DC) for operating without
mains power
recorder for beginning/end of deposition



The rain sensor REF 74, with built-in heating unit, transforms the precipitation into electrical signals and removes the lid by itself. When the latter is opened it is completely turned down to prevent the collector from introducing aerodynamic interference to the sampling process.

ERNI

ERNI + Co. Elektro-Industrie
CH-8306 Brüttisellen (Zürich)
Telephon 01/833 33 33
Telex 53 699



Для **АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРИЕМА** и обработки радиозондовых данных была разработана система **МЕЗЮРАЛЬ**

CITAR

QUARTET

- Эта система вычисляет непосредственно элементы метеорологического сообщения, передаваемые радиозондом **МЕЗЮРАЛЬ МН 73 А**. Эта система обеспечивает снятие копии с данных и регистрирует их на перфорированной бумажной ленте.
- Автоматический прием контроля частоты : во время зондирования коррекций не требуется. Включенная система ЭВМ запрограммирована для вычисления высоты,

давления, температуры, относительной влажности, точки росы и т. д. на главных высотах и уровнях давления, в значительных точках, на уровнях изотермы и т. д.

Система может быть использована для получения данных о ветре. Автоматический радиозонд **МЕЗЮРАЛЬ МН 73 А** работает без контрольной передачи и не требуется коррекции для трех параметров : давления, температуры и влажности. Передача на частоте 403 Мгц.



В 1976 г. ASECNA (Агентство по обеспечению безопасности воздушного движения в Африке и на Мадагаскаре) оборудовало свои радиозондовые станции системами **CITAR**.

Для получения информации по радиозондированию и обработке пишите по адресу :

mesural

3, avenue de la Trentaine
77500 Chelles
(France)

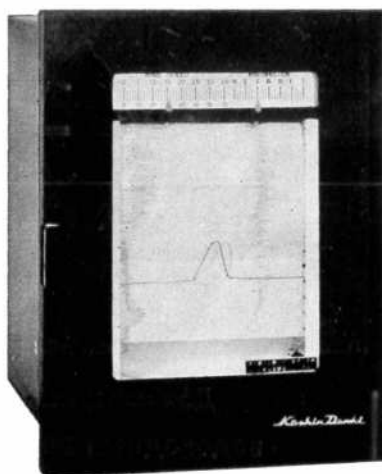
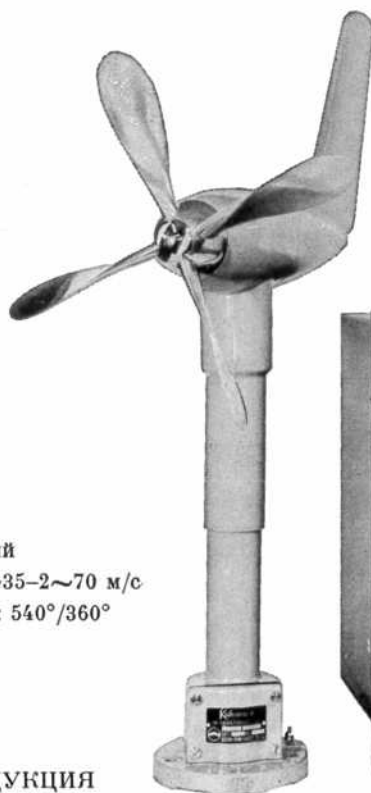
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

МОДЕЛЬ

KOSHINVANE

KE-111A

Самозаписывающий
анемометр пропеллерного
типа



Масштабы измерений

Скорость ветра : 2~35-2~70 м/с

Направление ветра : 540°/360°

ОСНОВНАЯ ПРОДУКЦИЯ

Анемометры пропеллерного типа, измеряющие направление и скорость ветра (используются на земле, в море, а также при наблюдениях за загрязнением атмосферы), акустические анемометры, ручные анемометры, универсальные системы для метеорологических наблюдений, цифровые регистрирующие устройства, сигма-измерители, самопишущие системы для измерения параметров состояния атмосферы и все виды систем для метеорологических измерений.

★ Литература по запросу

★ Обращайтесь с
заявками на продажу



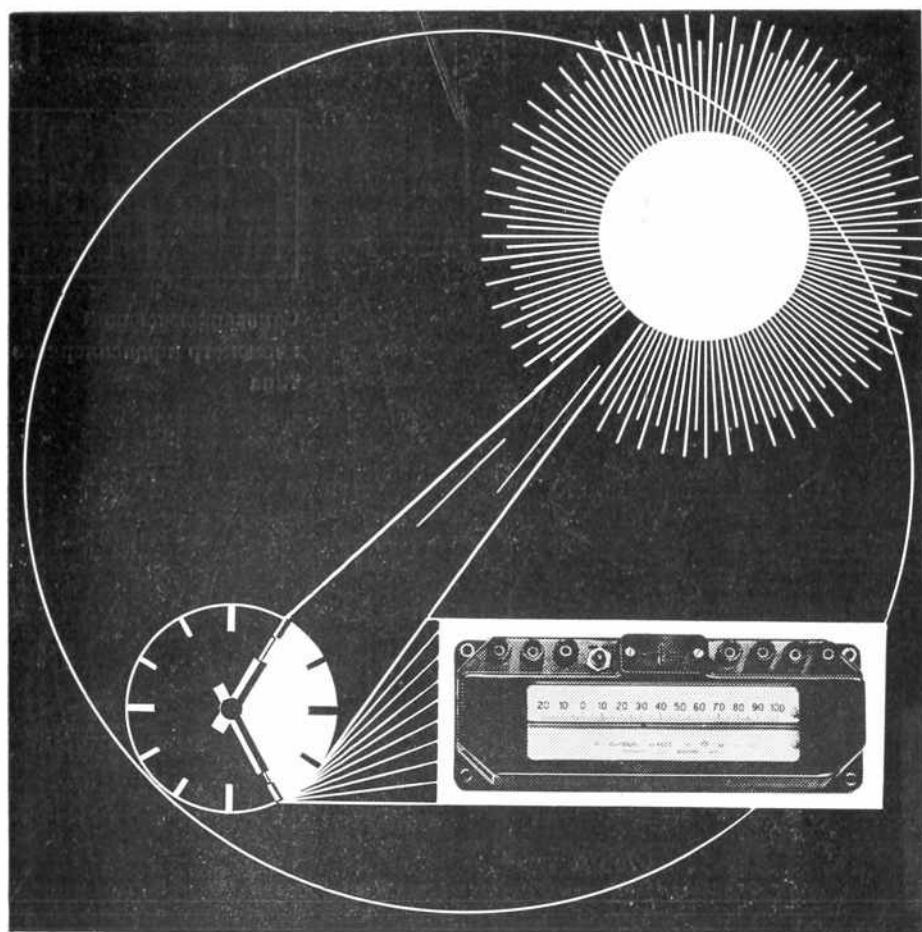
KOSHIN DENKI KOGYO CO., LTD.

20-19, JIYUGAOKA 1-CHOME, MEGURO-KU, TOKYO, JAPAN

TELEPHONE : TOKYO 717-3191, 0535

CABLE ADDRESS : KOSHINVANE TOKYO

TELEX : 0246-7485



**Для измерения солнечной радиации незаменим
ВОДОРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ ИНТЕГРАТОР Х-603**

это **ЕДИНСТВЕННЫЙ ПРИБОР**, позволяющий *получать* непосредственно суммарную радиацию за необходимые промежутки, *обеспечивает* высокую точность и стабильность показаний в любых метеоусловиях, *не требует* питания от электросети, *прост* в обслуживании, использование прибора *позволяет* значительно *сократить* время наблюдений.

Основная погрешность $\pm 2\%$ от
длины шкалы при интегрировании тока
Максимальный ток 3 мА
Чувствительность не ниже 0,1 мкА
Длина рабочей части шкалы . . . 120 мм

Габаритные размеры . . . 214×82×55 мм
Масса не более 0,7 кг
Условия работы прибора:
температура от 1 до 40°C
отн. влажность от 30 до 80%

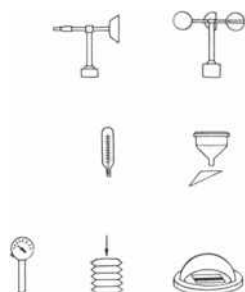
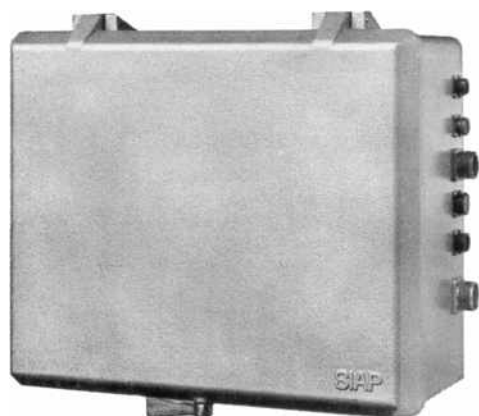
По желанию заказчика интегратор Х-603 может быть поставлен в тропическом исполнении.

Экспортёр: В/О «МАШПРИБОРИНТОРГ», СССР, Москва, 121200
Смоленская-Сенная, 32/34
Телекс: 7235, 7236

MASHPRIBORINTORG

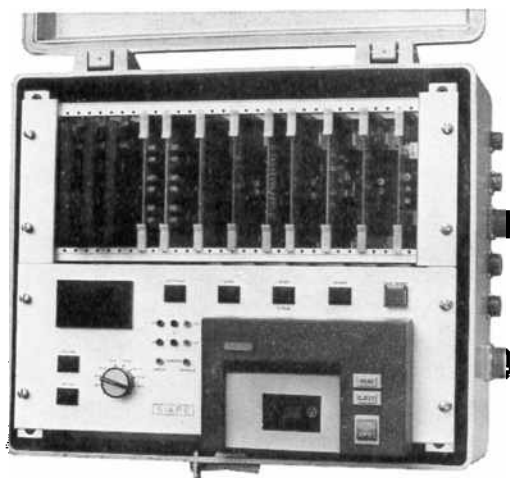


АВТОМАТИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ СБОРА ДАННЫХ 7575



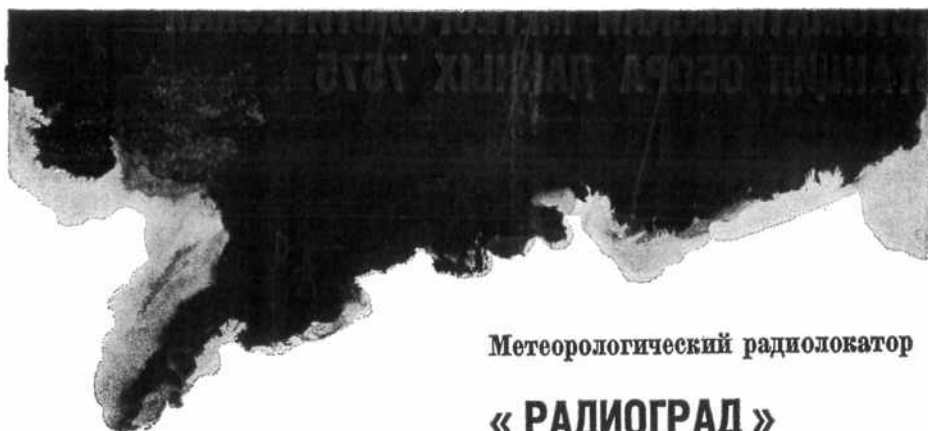
ХАРАКТЕРИСТИКИ

- до 16 каналов
- питание от батарей или от солнечных элементов
- потребление энергии в среднем 1 Вт
- регистрация на кассетной магнитной пленке
- емкость пленки : 120 000 измерений (6 параметров каждые 15 минут : 6 месяцев)



VIA MASSARENTI 412/2 - BOLOGNA (ITALIA)
TELEX 52197 - CABLE: SIAP BOLOGNA





Метеорологический радиолокатор

« РАДИОГРАД »



Вас известит, что надвигается циклон, град, тайфун

- высокие рабочие характеристики,
 - большой энергетический потенциал,
 - широкий динамический диапазон
- дают возможность успешно использовать «Радиоград» как в практической, так и научно-исследовательской работе.

Радиолокатор обеспечивает:

- надежное обнаружение и определение местоположения зон с мощной нучево-дождевой облачностью в радиусе до 300 км;
- определение горизонтальной и вертикальной протяженности метеорообразований, а также их координаты;
- обнаружение и определение верхней и нижней границ облаков (при отсутствии выпадающих осадков) в радиусе до 50 км;
- измерение интенсивности радиоволн облаков и его пространственного распределения.

По желанию покупателя радиолокатор может поставляться в двухволновом варианте МРЛ-5 (3 и 10 см) и в одном из одноволновых вариантов МРЛ-4 (3 см) или МРЛ-6 (10 см), а также в подвижном или стационарном виде.

Экспортёр : В/О Машприборинторг, СССР, Москва Г-200
Смоленская-Синяя 82/84
Телефон : 244-27-75. Телекс : 7235, 7236



МАШПРИБОРИНТОРГ

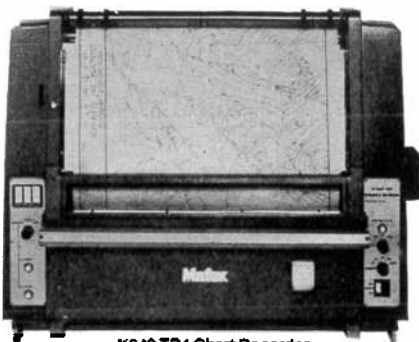
**RADAR
REMOVING SYSTEM
INTRODUCED**
For remote hard copy radar displays via
normal telephone lines over any distance...

Muirhead puts the world's weather at your fingertips.



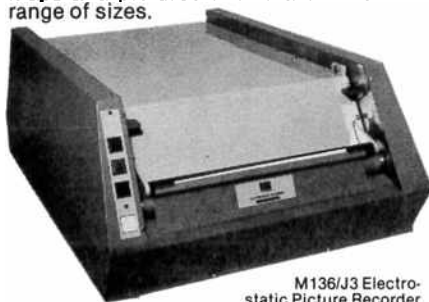
K449
Weather Chart Recorder

Muirhead Weatherfax Chart communications systems utilise land lines or radio. The equipment is designed to receive and transmit high quality weather charts, maps and pictures and is available in a range of sizes.



K649-TR4 Chart Recorder

Muirhead's advanced satellite systems use the latest laser technology giving a high degree of picture definition. Four configurations are available: Receiving from low or high definition orbiting satellites or primary and secondary data user recording from the geostationary satellites.



M136/J3 Electro-
static Picture Recorder

The Weather Radar Remoting System converts the radar video signal into a form suitable for transmission by telephone line or radio to remote hard copy fax recorders.



Write or call for more
information on Muirhead
Weatherfax systems.



Weather
Satellite Recorder VHRR

**Muirhead. World leader in Meteorological
and Marine Facsimile communications**

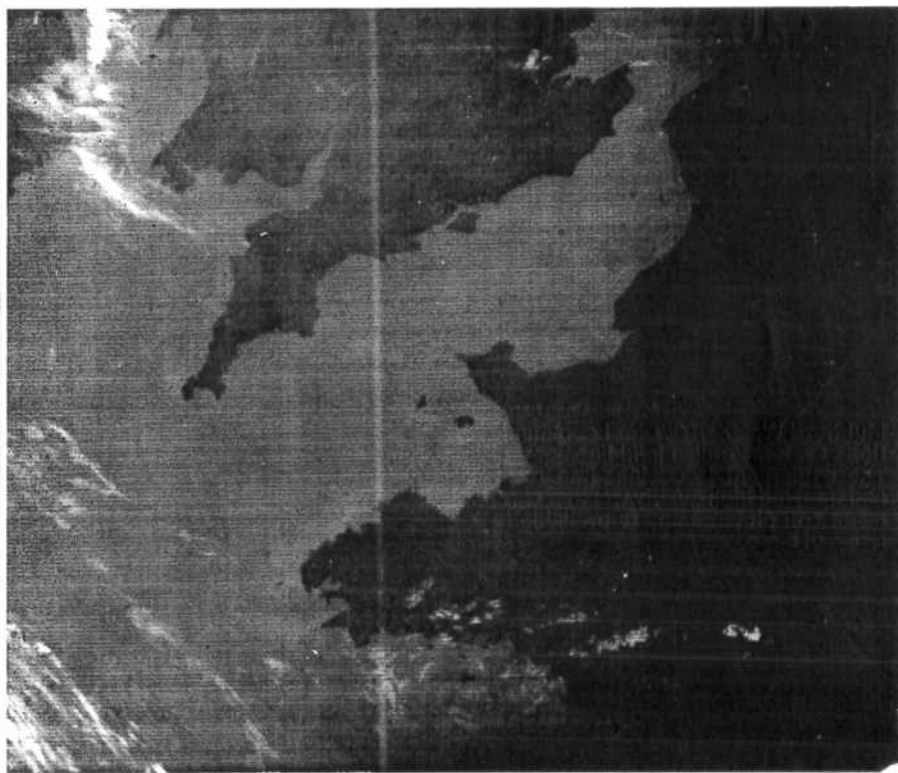
Muirhead Data Communications Limited Beckenham Kent BR3 4BE England Telephone 01-850 4888 Telex 262710

SLE-CITEREL предлагает Вам...

полный комплект неподвижных и подвижных станций приема спутниковой метеорологической информации APT/SR и WEFAX RAPT/P, MINIRAPT, MICRO-RAPT, VISTRON факсимиле;

Станции VTRP, VHRR и SMS.

Профессиональные антенны в диапазонах ВЧ, СВЧ, УВЧ и L.



Météorologie nationale-photographie CEMS-LANNION



Société Lannionnaise d'Electronique
SLE-CITEREL

BP 64-22304-LANNION-FRANCE

TEL.: (96)38.46.33

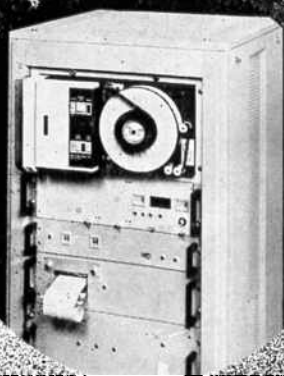
TELEX: 730 719-LANNELEC

При проведении всех видов метеорологических измерений

барометрическое давление, температура, влажность,
направление и скорость ветра, осадки в виде дождя,
солнечное сияние, радиация, и т. д.

обращайтесь к **Jules Richard**

Панорамные регистраторы. Многоканальные регис-
траторы или сбор данных телепередачи, и т. д.



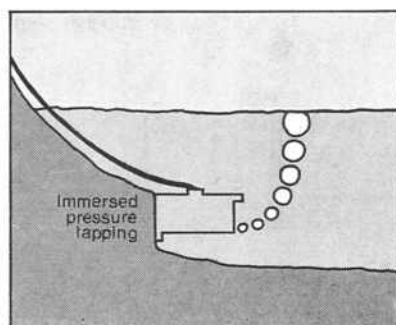
opp conseil 1138

Richard-Pekly 116, quai de Bezons - 95102 ARGENTEUIL
FRANCE - Téléc 690 719 F

Drop the fiddle-faddle, we think the Telimnip is the best on the market.

Yes, we believe we're the leaders in pneumatic measuring instruments. 30 years experience gives an edge to the level-gauging. That's us ! Professionals in the field bear us out : the Telimnip is the simplest, the most accurate and the least maintenance-prone level-gauge available.

The real specialist, constantly communicating with the field, knows how to use his information to simplify the instruments he makes.



Synthese J2.76

The Telimnip is a 100 % mechanical pneumatic level recorder of remarkable solidity. Each Telimnip is individually calibrated to guarantee precision and accuracy. Its self-sufficiency favours a wide range of applications.

As with other pneumatic gauges, the Telimnip has no float-well requirements, therefore eliminating the risk of freezing. The recorder can be placed for easy access, up to 300 metres from the pressure sensor.

The unit can be shifted easily to another location.

NEYRPIC
ALSTHOM-ATLANTIQUE

Département Mesures
Rue G^e Mangin 38100 Grenoble . France
Tél. (76) 96.48.30 . Téléc : 320 750 F

I wish receive more information concerning :
☐ the Telimnip ☐ the entire NEYRPIC line of measuring instruments
Name : _____
Company : _____
Job title : _____
BOHM

Для измерения ветра со скорости 0,2 м/сек!

Чувствительный анемометр фирмы Каселла

Анемометр фирмы Каселла настолько чувствителен, что имеет начальную скорость измерения порядка 0,2 метра в секунду (0,6 фута/сек). Вероятность ошибки при порывах ветра значительно сокращена ввиду легких чашек. Калибровка остаётся постоянной в течение длительного использования.

Каждый раз при использовании фотоэлемента вне зависимости от скорости ветра обеспечивается чёткий импульс постоянной скорости. Не нуждается в регулярном уходе. Усилитель и счетчик имеются в качестве дополнительных частей. Работает на батарее 12 вольт.

Пишите Box ASG for Leaflet 933/1

Фирма Каселла

Анемометр является одним из многих видов продукции фирмы Каселла для надежного и точного измерения и регистрации каждого типа климата.

Эти приборы измеряют влажность, температуру, атмосферное давление, осадки, воздушный поток, испарение и солнечное сияние. Фирма Каселла имеет более 150 лет опыта по проектированию и изготовлению метеорологических приборов. Более 100 стран доверяют фирме Каселла, многие используют эту фирму в качестве стандарта многих метеорологических измерений.

Пишите to Box ASG for Catalogue 991 to 995



C. F. Casella & Co. Limited,
Box ASG, Regent House, Britannia Walk, London N1 7ND.
Telephone: 01-2538581. Telex: 261641



Отпечатано в СССР. Ленинград. Заказ № 321. Цена 35 коп.

СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В БЮЛЛЕТЕНЕ ВМО

АКК	Административный комитет по координации (ЭКОСОС ООН)	ACC
АТЭП	Атлантический тропический эксперимент ПИГАП (ВМО/МСНС)	GATE
ВМО	Всемирная Метеорологическая Организация	WMO
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения	WHO
ВСП	Всемирная служба погоды (ВМО)	WWW
ГЕМС	Глобальная система мониторинга окружающей среды (ЮНЕП)	GEMS
ДРПОИ	Долгосрочная развернутая программа океанических исследований	LEPOR
ЕЭК	Европейская экономическая комиссия (ООН)	ECE
КАМ	Комиссия по авиационной метеорологии (ВМО)	CAeM
КАН	Комиссия по атмосферным наукам (ВМО)	CAS
КГн	Комиссия по гидрологии (ВМО)	CHy
КГОИ	Консультативная группа по океаническим исследованиям (ВМО)	AGOR
ККИРМ	Консультативный комитет по изучению ресурсов моря (ФАО)	ACMRR
ККОГ	Консультативный комитет по оперативной гидрологии (ВМО)	ACOH
КММ	Комиссия по морской метеорологии (ВМО)	СММ
КОВАР	Научный комитет по исследованию водной среды (МСНС)	COWAR
КОДАТА	Комитет по данным для науки и техники (МСНС)	CODATA
КОС	Комиссия по основным системам (ВМО)	CBS
КОСПАР	Комитет по космическим исследованиям (МСНС)	COSPAP
КОСП	Комиссия по специальным применениям метеорологии и климатологии (ВМО)	CoSAMC
КПМН	Комиссия по приборам и методам наблюдений (ВМО)	CIMO
КСМ	Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии (ВМО)	CAgM
МАВТ	Международная ассоциация воздушного транспорта	IATA
МАГАТЭ	Международное агентство по атомной энергии	IAEA
МАГН	Международная ассоциация гидрологических наук (МСГГ)	IAHS
МАМФА	Международная ассоциация метеорологии и физики атмосферы (МСГГ)	IAMAP
МАС	Международный астрономический союз (МСНС)	IAU
МАФО	Международная ассоциация физической океанографии (МСГГ)	IAPSO
МБП	Международная биологическая программа (МСНС)	IBP
МГД	Международное гидрологическое десятилетие (ЮНЕСКО)	IHD
МГС	Международный географический союз (МСНС)	IGU
МКИД	Международная комиссия по ирригации и дренажу	ICID
МККР	Международный консультативный комитет по радио (МСЭ)	CCIR
МККТТ	Международный консультативный комитет по телеграфу и телефону	CCITT
МКНПО	Межсекретариатский комитет по научным проблемам, связанным с океанографией	ICSPRO
МКПМ	Международная комиссия по полярной метеорологии (МСГГ)	ICPM
МКС	Межведомственный консультативный совет	IACB
МКСД	Международная комиссия по снегу и льду (МАГН)	ICSI
МКМО	Межправительственная морская консультативная организация	IMCO
ММКР	Международный морской комитет по радио	CIRM
ММО	Международная метеорологическая организация (предшественница ВМО)	IMO
МНСР	Международный научный союз по радио (МСНС)	URSI
МОГА	Международная организация гражданской авиации	ICAO
МОК	Межправительственная океанографическая комиссия (ЮНЕСКО)	IOC
МОС	Международная организация стандартизации	ISO
МСГГ	Международный союз геодезии и геофизики (МСНС)	IUGG
МСГН	Международный союз геологических наук	IUGS
МСИМ	Международный совет по исследованию моря	ICES
МСНС	Международный совет научных союзов	ICSU
МСЭ	Международный союз электросвязи	ITU
МФА	Международная федерация астронавтики	IAF
МФАПГА	Международная федерация ассоциаций пилотов гражданской авиации	IFALPA
МФД	Международная федерация документации	FID
НКПАР	Научный комитет ООН по последствиям атомной радиации (ООН)	UNSCEAR
ОГСОО	Объединенная глобальная система океанских станций	IGOSS
ОЕК	Объединенный организационный комитет ПИГАП (ВМО/МСНС)	JOC
ООН	Организация Объединенных Наций	UN
ОССА	Океанские станции в Северной Атлантике	NAOS
ПГЭП	Первый глобальный эксперимент ПИГАП (ВМО/МСНС)	FGGE
ПИГАП	Программа исследований глобальных атмосферных процессов (ВМО/МСНС)	GARP
ПРООН	Программа развития ООН	UNDP
СКАР	Научный комитет по исследованию Антарктики (МСНС)	ISCAR
СКОСТЕП	Специальный комитет по солнечно-земным связям (МСНС)	SCOSTEP
СКОР	Научный комитет по исследованию океана (МСНС)	SCOR
СКПОС	Специальный комитет по проблемам окружающей среды (МСНС)	SCOPE
УНДРО	Бюро по оказанию помощи пострадавшим от стихийных бедствий	UNDRO
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ООН)	FAO
ЭКА	Экономическая комиссия для Африки (ООН)	ECA
ЭКЛА	Экономическая комиссия для Латинской Америки (ООН)	ECLA
ЭКОСОС	Экономический и социальный совет (ООН)	ECOSOC
ЭКАТ	Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихоокеанского района (ООН)	ESCAP
ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры	Unesco
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде	UNEP
ЮНСО	Бюро ООН по вопросам Сахели	UNSO

35 коп.

