

БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО БЮЛЛЕТЕНЬ
БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО БЮЛЛЕТЕНЬ
БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО БЮЛЛЕТЕНЬ



1 Том 31
Январь 1982 г.



ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ (ВМО)

является специализированным агентством ООН.

ВМО создана для того, чтобы

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

Всемирный Метеорологический Конгресс

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

Исполнительный Комитет

состоит из 29 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 : Р. Л. Кинтанар (Филиппины)

Первый вице-президент : К. А. Абайоми (Нигерия)

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

Третий вице-президент : Х. Э. Эшевесте (Аргентина)

Президенты региональных ассоциаций

Африка (I) : С. Б. Мпата (Малави) (и. о.)

Азия (II) : А. Ж. Дж. Аль-Султан (Ирак)

Южная Америка (III) :

Ф. Ролл Фуэнцалида (Чили) (и. о.)

Северная и Центральная Америка (IV) :

С. Агилар Ангилано (Мексика) (и. о.)

Юго-Запад Тихого океана (V) :

Хо Тонг Пен (Малайзия)

Европа (VI) : А. В. Кабакибо (Сирийская Арабская Республика) (и. о.)

Избранные члены

С. Х. Ариас (Колумбия)

М. А. Бадран (Египет) (и. о.)

Дж. П. Брюс (Канада) (и. о.)

П. К. Дас (Индия)

Дж. Джигбену (Берег Слоновой Кости) (и. о.)

Дж. У. Зиллман (Австралия)

К. Лангло (Норвегия)

Э. Лингельбах (Федеративная Республика Германии)

Дж. Манкеди (Конго) (и. о.)

Дж. Мацузава (Япония) (и. о.)

Сэр Джон Мейсон (Соединенное Королевство)

Р. Митнер (Франция)

Дж. К. Муриги (Кения)

С. Падилья (Бразилия)

М. Раматулла (Пакистан)

В. Рихтер (Чехословакия) (и. о.)

М. Сек (Сенегал)

Р. Э. Холлгрэн (США) (и. о.)

Цзоу Цзинмэн (Китай) (и. о.)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационной метеорологии Р. Р. Доддс

Атмосферным наукам А. Вильвьер

Гидрологии Р. Х. Кларк

Климатологии и прикладной метеорологии

М. К. Томас

Морской метеорологии К. П. Васильев

Основным системам Дж. Р. Нилон

Приборам и методам наблюдений

С. Хуовила

Сельскохозяйственной метеорологии

Н. Жервьё

Секретариат Организации находится в Швейцарии

Женева, авеню Джузеппе Мотта, № 41

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ:
А. К. ВИНН-НИЛЬСЕН

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО
СЕКРЕТАРЯ:
Р. ШНАЙДЕР

ЯНВАРЬ 1982 г.

ТОМ 31, № 1

ВМО БЮЛЛЕТЕНЬ

Официальный журнал
Всемирной
Метеорологической
Организации

Издается ежеквар-
тально (январь, апрель,
июль, октябрь) на
английском, француз-
ском, русском и
испанском языках

Стоимость подписки
(включая доставку
обычной почтой)
составляет:

1 год: 40 шв. фр.

2 года: 65 шв. фр.

3 года: 90 шв. фр.

За доставку авиапочтой
взимается дополнитель-
ная плата в размере
30 % от стоимости
подписки.

Денежные переводы и
всю другую корреспонден-
цию, касающуюся
Бюллетеня ВМО,
следует направлять
Генеральному секре-
тарю ВМО:

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

Перепечатка материа-
лов из неподписанных
статей разрешается
при условии ссылки на
Бюллетень ВМО. По
вопросам перепечатки
подписанных статей
(целиком или выдержек
из них) следует обра-
щаться к Генеральному
секретарю.

Статьи за подписью
авторов не обяза-
тельно выражают
точку зрения
Организации

Редактор Х. Таба

Помощник
редактора: Р. М. Перри

2	В этом выпуске
3	Интервью <i>Бюллетеня</i> : г-н Ж. Бессемулен
17	Метеорологические применения системы Argos
23	Автоматизация наблюдений и сбор данных на морях — Техническая конференция, Гамбург, сентябрь, 1981 г.
26	Комиссия по морской метеорологии — Восьмая сессия, Гамбург, сентябрь 1981 г.
30	Новые и возобновимые источники энергии — Конференция ООН, Найроби, август 1981 г.
36	Перенос серы в атмосфере на большие расстояния и кислотный дождь — Краткое содержание научных лекций на тридцать третьей сессии Исполнительного Комитета
42	Обзор современного состояния знаний в области активных воздействий на погоду — Заявление, принятое на тридцать третьей сессии Исполнительного Комитета
43	Всемирная служба погоды
50	Метеорология и освоение океанов
51	Всемирная климатическая программа
54	Научные исследования и развитие
56	Прикладная метеорология и окружающая среда
62	Гидрология и водные ресурсы
66	Техническое сотрудничество
74	Образование и подготовка кадров
76	Хроника
78	Некролог
78	Новости Секретариата ВМО
82	Книжные обозрения
83	Календарь предстоящих событий
90	Члены Всемирной Метеорологической Организации
91	Избранные публикации ВМО

Ко времени выхода в свет этого выпуска завершится первая половина восьмого финансового периода (1980—1983 гг.), и Секретариат уже подготовил предложения по программе и бюджету на девятый финансовый период (1984—1987 гг.), которые будут рассмотрены на июньской сессии Исполнительного Комитета. Ввиду неблагоприятной экономической ситуации, складывающейся в настоящее время, ставится условие «замораживания» бюджета. В этих обстоятельствах крайне важно придерживаться установленного приоритета проведения работ, с тем чтобы ВМО смогла эффективно выполнять поставленные перед ней задачи и своевременно использовать новые технические достижения.

Одним из таких достижений является разработанная совместно Францией и США система Аргос, описание которой приводится в статье, начинающейся на с. 17. Другой пример такого рода приведен в отчете о Технической конференции по автоматизации наблюдений и сбору данных на морях, помещенном на с. 23.

Человек, интервью с которым приведено на с. 3, известен подавляющему большинству читателей *Бюллетеня ВМО*. Г-н Жан Бессемулен был директором Метеорологической службы Франции с 1964 по 1976 г. и вторым вице-президентом ВМО с 1971 по 1975 г. Уже после того, как было взято это интервью, г-н Бессемулен заболел и был помещен в больницу, и мы пользуемся случаем пожелать ему быстрого и полного выздоровления.

В числе других материалов, помещенных в данном выпуске, публикуется Заявление по активным воздействиям на погоду, принятое Исполнительным Комитетом на его тридцать третьей сессии (см. с. 36), и отчет о Конференции ООН по новым и возобновимым источникам энергии, состоявшейся в Найроби в августе 1981 г. (с. 30).

Когда этот выпуск был уже подготовлен к печати, мы узнали о смерти в возрасте 93 лет старейшего ученого в области радиационных исследований д-ра Андерса Ангстрёма. В начале 1981 г. редактор *Бюллетеня ВМО* посетил д-ра Ангстрёма в его доме в Стокгольме и взял у него интервью, которое будет опубликовано в одном из следующих выпусков.

Фотография на обложке: Станция системы Аргос для слежения за спутником в Анконе, Перу.
(Фото: CNES).

ИНТЕРВЬЮ БЮЛЛЕТЕНЯ: г-н Ж. Бессемулен

У подножья Пиренейских гор, по прямой примерно в 15 км от испанской границы, расположено небольшое селение Монтаструк-де-Салье. Его пересекает речка Арба, которая берет свое начало в горах и впадает в приток реки Гаронны. Арба — речушка короткая, не более 20 км, но весной, когда тают снега в горах, она превращается в мощный поток. Раньше в этом краю выращивали пшеницу да кукурузу, вот почему вдоль реки через каждые 1—2 км стоят водяные мельницы. Однако в прошлом веке эти культуры успешно стали выращивать на равнинах, и местные жители забросили земледелие, решив заняться скотоводством, сулившим большие выгоды. Мельники



Г-н Ж. Бессемулен

остались не у дел, а почти все мельницы превратились в лесопилъни. Но сейчас исчезают и они. Одна из немногих доживших до наших дней в этой деревне мельниц называлась Мулен де Бессе («moulin» по-французски означает «мельница»), но, к сожалению, и она сгорела. Лет двенадцать назад чета Бессемуленов прослышала о том, что в этих местах сохранился остов еще одной старой мельницы. Они приехали посмотреть и были совершенно очарованы и кристально чистой водой, и тем, что увидели вокруг. Бессемулени купили старую мельницу. У них был на это свой резон — ведь г-жа Бессемулен родом из соседнего города Тулузы, славящегося своей кухней, особенно *foie gras*, а г-н Бессемулен — страстный рыбак и скалолаз. Едва ли можно найти другой уголок, где бы были столь же прекрасные возможности для занятий любимым делом.

Дом состоит из двух частей — самой мельницы и примыкающей к ней пристройки. В доме десять или двенадцать комнат: гостиная с ее толстыми каменными стенами и огромным камином в центре занимает 80 м², от камина на второй этаж, к спальням, ведет лестница. Река, крутившая когда-то колесо мельницы, проходит прямо под этой комнатой, и звук непрерывно текущей воды очень успокаивает. Ра-

зумеется, в доме есть все современные удобства. В округе его называют Шато-Бессемулен. На участке площадью 4000 м² Бессемулены развели огород, где выращивают овощи для своего стола. В хозяйстве есть отлично оборудованная мастерская, где г-н Бессемулен может мастерить разные поделки и даже мебель. Наш редактор был приятно удивлен, увидев в мастерской факсимильный аппарат, установленный для того, чтобы г-н Бессемулен мог заниматься метеорологическим анализом и составлять синоптические карты, а у дома — площадку, оборудованную для выполнения метеорологических наблюдений. На вопрос, много ли друзей посетило их дом, г-н Бессемулен ответил, что они хотели бы видеть у себя в гостях больше друзей, но Париж далеко, и немногие отваживаются на столь дальнее путешествие.

Жан Бессемулен родился в 1913 г. в Гарше, университет закончил в Париже, где получил свою первую научную степень по геофизике. Г-н Бессемулен изучал в университете математику и физику с астрономическим уклоном. В 1933 г. он работал в Обсерватории в Медоне. Его заинтересовала проблема связи между солнечной активностью и земным магнетизмом как одно из проявлений солнечно-земных связей в целом. В 1934 г. Бессемулен был призван на военную службу. Прослушав шестимесячный курс по метеорологии и сдав экзамен, он становится военным метеорологом, а закончив службу и пройдя трехмесячный курс усовершенствования, приезжает в Париж и начинает работать в качестве руководителя группы синоптиков-наносителей при отделе прогнозов, возглавляемом Андре Вио. Европа в тот период (1935 г.) переживала серьезный экономический кризис, и г-ну Бессемулену пришлось отказаться от занятий астрономией и продолжить работу в области метеорологии. Вскоре он заинтересовался гидродинамикой и гидромеханикой. В июле 1936 г. его направили в качестве аэролога в Национальный центр планеризма в Центральном массиве. Работая в Центре, г-н Бессемулен научился летать на планерах. В 1937 г. он был назначен начальником метеорологической станции в Нанси. Когда, в 1939 г., разразилась война, он был призван на военную службу и стал начальником Метеостанции № 3 Французской армии, в районе Нанси. После оккупации Парижа г-н Бессемулен сначала переезжает в Лион, затем в Перпиньян и, наконец, в район Тулузы. В октябре 1940 г. он организовал новую региональную метеорологическую станцию вблизи Клермон-Феррана, а в начале 1942 г. его переводят на пост регионального директора в Марсель. В конце этого года немцы оккупировали юг Франции, и Бессемулен по приказу немецких властей возвращается в Париж, где начинает работать ассистентом профессора Мезена. (Впоследствии проф. Мезен в течение многих лет был президентом Комиссии ММО, а затем и ВМО по библиографии и публикациям).

Еще работая в Марселе, Бессемулен установил контакты с Французским Сопротивлением; в Париже он продолжает эту свою деятельность. Он становится помощником одного из главных лидеров Сопротивления, позднее погибшего. После освобождения Парижа Бессемулену поручили вместе с Вио и другими коллегами-метеорологами восстановить Французскую национальную метеорологическую службу. Затем он был назначен начальником Службы прогнозов и занимал этот пост более 15 лет. С 1961 по 1964 г. Бессемулен — заместитель директора национальной Метеорологической службы,

а в 1964 г. он сменил Андре Вио на посту директора. В 1976 г. он вышел на пенсию.

Бессемулен принимал активное участие в различных областях деятельности ВМО: участвовал в сессиях выборных органов Организации, был членом и председателем рабочих групп, в течение 13 лет — членом Исполнительного Комитета, а с 1971 по 1975 г. — вторым Вице-Президентом ВМО.

Г-н Бессемулен — автор многочисленных научных и технических публикаций. Одна из его ранних работ — «Учебник по метеорологии для планеристов», написанный в соавторстве с Андре Вио. Бессемулен удостоен многих почетных наград и знаков отличия. Он кавалер Большого офицерского креста ордена Почетного легиона; Военного креста с пальмовой ветвью за заслуги в годы войны (1939—1945 гг.); награжден Медалью Сопротивления (с розеткой); Авиационной медалью (1955); он кавалер Академических пальм (1958), награжден Почетной авиационной медалью (1970 г.). Он командор ордена Почетного легиона.

Это интервью взято 13 и 14 июня 1981 г. Мы очень благодарны г-ну Бессемулену за согласие сотрудничать в этой рубрике. Редактор весьма признателен хозяевам за теплое гостеприимство, которое он постоянно ощущал в течение своего двухдневного пребывания в Шато-Бессемулен.

Х. Т.— Г-н Бессемулен, расскажите, пожалуйста, немного о вашем детстве и о родителях.

Ж. Б.— Мои родители — уроженцы района Бурже (центральная Франция). Мои предки и со стороны отца, и со стороны матери — фермеры. В семье отца кроме него было еще 12 детей, поэтому ему пришлось покинуть ферму и искать работу в Париже. Я родился 18 марта 1913 года в Гарше — это западная окраина Парижа. Мои родители работали там в больнице. Когда началась первая мировая война, меня отправили на ферму к дедушке и бабушке, где я прожил 5 лет, а затем вернулся в Гарш, к родителям, и пошел в местную начальную школу. В то время родители должны были платить за обучение своих детей, если после окончания начальной школы хотели учить их дальше. Моим родителям это было бы не по карману, но мне повезло: я добился стипендии, которая позволила поступить в лицей в Версале, а потом и в Парижский университет. Я изучал математику, общую физику, получил диплом за мои исследования по астрономии и первую научную степень по геофизике. Прослушанный курс содержал не слишком много сведений из области метеорологии, но я заинтересовался движением потоков жидкости, особенно движением воздуха и воды вокруг Земли.

Х. Т.— Какова в те дни была система обучения во французских университетах?

Ж. Б.— Университеты обеспечивали серьезную академическую подготовку, но не давали никакой специализации. Конечно, в те времена студентов в университете было гораздо меньше, чем теперь, а проблема дальнейшей карьеры после окончания учебы стояла несравненно менее остро, чем сегодня. Большинство выпускников становилось

преподавателями. Теперь же подготовка специалистов в университетах гораздо более целенаправленная и менее академичная, студентов готовят к активной деятельности на избранном ими поприще.

Х. Т.— Своей первоначальной профессией вы избрали астрономию. С чего началась ваша карьера в этой области?

Ж. Б.— Меня приняли в Медонскую обсерваторию на должность астронома-стажера. Эта обсерватория всегда славилась своими работами по изучению Солнца, хотя мы вели и другие работы. Я стал ассистентом директора обсерватории г-на Азамбуйя и помогал ему делать ежедневные монохромные снимки солнечного диска и выполнять другие работы, связанные с изучением солнечных пятен и факелов. Эти работы навели меня на мысль заняться исследованием связей между солнечной активностью и земным магнетизмом, поэтому я усовершенствовал большой Медонский магнитометр, чтобы с его помощью можно было обнаруживать магнитные возмущения и аномалии.

Х. Т.— Что же заставило вас оставить астрономию и заняться метеорологией?

Ж. Б.— Я проработал в Медоне всего год, когда для меня пришло время нести воинскую повинность. Я узнал, что могу быть направлен в военную метеорологическую службу; для этого мне нужно прослушать шестимесячный курс лекций, читавшийся метеорологами в вечернее время, и если я успешно сдам экзамен, то после окончания срочной службы меня могут оставить работать в метеорологии. Так оно и получилось. Я усиленно изучал коды и технику нанесения на карту метеоданных и передачи по радио азбукой Морзе. Потом меня направили в Париж, к Андре Вио (он в то время возглавлял отдел прогнозов), где я и проработал до демобилизации. В 1935 г. меня демобилизовали. Время было тяжелое, в экономике страны царил кризис. Я понимал, что метеорология сулит мне более надежное будущее, чем астрономия, к тому же моя новая работа мне нравилась. Случилось так, что как раз в это время в Метеорологической службе были две свободные вакансии. И хотя занять их было много желающих, я прошел по конкурсу. Вторым счастливым оказался Ж.-Р. Риве; как вы знаете, он позднее занимал пост заместителя Генерального секретаря ВМО (с 1952 по 1970 г.).

Х. Т.— Каковы были возможности для изучения метеорологии в университетах и в национальной Метеорологической службе?

Ж. Б.— Как я уже говорил, университетский курс по геофизике включал метеорологию, но это были лишь основы. Настоящий же курс метеорологии читался только в *Национальной метеорологической школе* — метеорологическом колледже при Французской метеорологической службе. Занятия в колледже вели профессиональные метеорологи и специалисты, имевшие большой опыт практической работы. В Метеорологической службе весь персонал делился на три категории: техники-метеорологи (наносители данных на карты, радисты, помощники наблюдателей), метеорологи — категория людей, окон-

чивших полную среднюю школу и один-два курса университета, и, наконец, старшие метеорологи (прогнозисты, руководители региональных центров), последние должны были иметь университетское образование. Все должности были конкурсными. Когда мы с Риве приступили к обязанностям старших метеорологов, мы должны были прослушать годичный курс в метеорологическом колледже. В Службе тогда было примерно 20 старших метеорологов. Теперь вновь пришедшие в Службу выпускники проходят трехлетний курс обучения — мне это кажется несколько чрезмерным. Два года уходят на теоретическую метеорологию и один — на практическую работу. Я, конечно, понимаю, что в мое время таких предметов, как программирование, электронная обработка данных и т. п., просто не существовало.

Х. Т.— Имеются ли сегодня во французских университетах кафедры метеорологии?

Ж. Б.— Наиболее полный курс по метеорологии и сейчас читают в колледже при Метеорологической службе, но теперь уже есть кафедры метеорологии при университетах Лиона, Парижа, Клермон-Феррана и Тулузы. Насколько мне известно, в Лионе курс метеорологии имеет общегеографический уклон — он включает в себя климатологию и крупномасштабную метеорологию. В Марселе нет метеорологической кафедры как таковой, но зато там очень хорошо читают курс гидромеханики, и особенно турбулентности.

Х. Т.— Итак, в 1936 г. вы закончили колледж. Куда вас направили?

Ж. Б.— Меня направили работать в Национальный центр планизма в Бан-д'Орданш. Этот городок находится на высоте 1500 метров над уровнем моря, на северо-западном краю Центрального массива. Из Бан-д'Орданш мы могли видеть вершину Пью-де-Дом, расположенную в 25 км к северо-востоку. В то время я имел еще очень слабое представление о воздушных потоках на высоте. Ежедневно с аэродрома в Клермон-Ферране взлетал самолет и выполнял вертикальное зондирование атмосферы до уровня вершины Пью-де-Дом. Затем полет продолжался на постоянной высоте до Бан-д'Орданш. Вдоль маршрута самолета работал целый ряд маленьких наземных метеорологических станций, выполнявших наблюдения в момент пролета над ними самолета. Над Бан-д'Орданш самолет выполнял еще одно вертикальное зондирование. Перед возвращением самолета в Клермон-Ферран нам сбрасывали данные измерений в металлическом цилиндре. Мы пытались также использовать для высотных наблюдений воздушные змеи, но из-за турбулентности эти попытки редко заканчивались успешно. Затем мы установили небольшой метеорограф Жомо с парашютом в головной части ракеты, которая поднималась до высоты 1500 м (т. е. 3000 м над уровнем моря). Спускаясь, метеорограф непрерывно регистрировал давление и температуру, спуск фиксировался двумя теодолитами на базисной линии 1100 м. Это позволяло в любой момент точно рассчитать высоту прибора, кроме того, теодолиты облегчали поиск прибора после его приземления. Используя данные, полученные всеми доступными нам способами, мы ежедневно строили вертикальные и горизонтальные разрезы атмосферы. Это позволило нам очень хорошо познать

неустойчивость атмосферы, то есть то, что сегодня мы называем процессами пограничного слоя, и, кроме того, давать некоторые прогнозистические сведения пилотам-планеристам.

Х. Т.— Я полагаю, вы научились управлять планером?

Ж. Б.— Большинство планеристов научились пилотировать и самолеты, но мне так и не представился случай. Первый же свой полет на планере я совершил в одиночку, поскольку двухместных планеров у нас не было. Это было здорово! Так я и учился самостоятельно, увеличивая время и дальность полета. С первых дней пребывания в школе я с пристрастием расспрашивал опытных пилотов и посте-



«Замок Бессемулен» у подножья Пиренеев, где состоялось это интервью

(Фото: Х. Таба)

пенно понял, как можно часами удерживать планер в воздухе, используя только лишь воздушные потоки. В школе планеристов я был не единственным метеорологом. Здесь же был Балди, хорошо известный своими работами о потоках в приземном слое воздуха; с нами работали также Жиро и Гилбер. Здесь был и Эйро, который имел диплом пилота самолетов и планеров. Он пилотировал моторный планер Метеорологической службы, благодаря чему мы получили очень ценную информацию для наших исследований.

Х. Т.— И вы оставались в Бан-д'Орданш всю зиму?

Ж. Б.— Нет, центр закончил свою работу в октябре, когда выпал первый снег, и меня направили обратно в Париж, где я должен был написать отчет о метеорологических условиях в районе Бан-д'Орданш в сезон 1936 г. Я занимался этим вплоть до конца года, а в начале 1937 г. я получил назначение на пост директора Регионального метеорологического центра в Нанси. Территория Франции, как вы знаете, по форме напоминает шестиугольник, и она была поделена

на шесть метеорологических регионов. Нанси был центром северо-восточного региона. Тогда прогнозисты были только в национальном центре в Париже и в региональных центрах. В каждом регионе имелись небольшие метеорологические станции, главным образом при аэродромах, и авиационные прогнозы передавались по телефону из регионального центра. Когда я начал работать в Нанси, я мог заменить любого сотрудника центра — наблюдателя, прогнозиста-наносителя или радиста. Сейчас это было бы невозможно, так как каждая область деятельности стала гораздо более специализированной, да и наука шагнула далеко вперед.

Х. Т.— Все метеорологические сводки вы получали по радио?

Ж. Б.— Сначала — да. Но уже в 1937 г. мы получили телепринтер, который оказался большим подспорьем для нас, а также небольшой факсимильный приемник и стали принимать карты из Парижа. Раз или два в день к нам поступала карта, охватывающая и Атлантический океан, так как Французская метеослужба имела судно погоды, одной из задач которого являлся сбор по радио данных метеонаблюдений с торговых судов и передача их в эфир в форме бюллетеней. Можете себе представить, какую огромную помощь оказывал нам этот анализ метеорологической обстановки над Атлантикой, даже при всей его фрагментарности.

Х. Т.— Насколько я понимаю, вы оставались в Нанси и после того, как началась война?

Ж. Б.— Да, так случилось, что меня мобилизовали и назначили начальником армейской Метеорологической станции № 3, которая располагалась в Нанси. Но если в мирное время на такой станции работало человек 25, то уже через несколько недель после начала войны наш штат вырос до 120 человек. Дело в том, что сфера деятельности станции сразу резко расширилась — перед нами была поставлена задача обеспечивать метеоинформацией все новые военные аэродромы, построенные в этом районе, артиллерийские части и другие боевые подразделения, находившиеся вблизи германской границы. Более того, наша станция превратилась в самостоятельное подразделение со своими поварами, квартирмейстерами, казначеем и т. д. Мы оставались в Нанси и после того, как фашисты вторглись в Нидерланды и Бельгию. 14 июня 1940 г. они заняли Париж, и мы переехали в Лион. Это было наше первое перемещение, затем мы меняли еще несколько мест. Первоначальный план предписывал нам пересечь Средиземное море и прибыть в Северную Африку. Однако этот план так и не был осуществлен, а наше подразделение расформировали в районе Тулузы. В октябре 1940 г. мне было приказано заняться организацией нового метеорологического центра в Клермон-Ферране (юг Франции еще не был оккупирован, и метеорологические центры в Лионе, Марселе и Тулузе продолжали работу). В Клермон-Ферране все было забито беженцами, и найти подходящее свободное помещение было нелегко, но в конце концов мне это удалось, и мы организовали центр по типу Нансийского, оборудовав его сохранившейся аппаратурой и набрав штат из гражданского населения.

Х. Т.— Как долго оставались вы в Клермон-Ферране?

Ж. Б.— Я пробыл там немногим более года. В ноябре 1941 г. я женился в небольшом городке Шамальер вблизи Клермон-Феррана. Несколько позднее мэром этого городка стал г-н Валери Жискард д'Эстен, будущий президент Французской республики. Через шесть недель меня опять перебрали — на этот раз я был назначен директором Регионального центра в Марселе (аэропорт Мариньян) вместо Андре Перла, который получил назначение на пост начальника Метеорологической службы Туниса. Аэропорт Мариньян был очень загружен, так как на него базировались все самолеты (и летающие лодки), летавшие в Северную Африку и на Корсику. Этим аэродромом пользовались и немцы, для полетов в Испанию. Отсюда же совершали регулярные ночные почтовые рейсы на побережье Северной Африки и в другие районы пилоты знаменитой «Аэропосталь», организованной еще Жаном Мермозом. Пока я жил в Марселе, мне удавалось слушать университетский курс гидромеханики. Однако в конце 1942 г. немцы оккупировали юг Франции, меня откомандировали обратно в Париж, в центральное метеобюро Метеорологической службы, и я так и не успел сдать выпускной экзамен. Понятно, что мы попали под начало правительства Виши — марионетки в руках немцев. Меня назначили помощником начальника Научного отдела Службы, а им был не кто иной, как мой бывший учитель по Метеорологическому колледжу Морис Мезен. Работы у нас было немного, да и не было никакого желания работать на немцев. У меня оставалась уйма времени для самостоятельных занятий в области статистики и астрономии, которые мне оченьгодились.

Х. Т.— Среди ваших наград есть медаль Сопrotивления с розеткой. Что вы можете рассказать нашим читателям о вашем участии во Французском Сопrotивлении?

Ж. Б.— Об этом много говорить не принято. Когда я работал в Марселе, я был связан с движением Сопrotивления, а вернувшись в Париж, стал помощником одного из лидеров движения. К сожалению, в конце 1943 г. гестаповцы всадили в этого человека очередь из пулемета. Но мы продолжали свою борьбу до самого освобождения Парижа — 25 августа 1944 г.

Х. Т.— После освобождения вы были назначены помощником начальника Технической службы. Каковы были ваши обязанности?

Ж. Б.— Генерал де Голль стремился как можно быстрее «оживить» Французскую метеорологическую службу, чтобы снабжать необходимой информацией войска союзников, продолжавшие военные действия в Европе. Андре Вио был назначен директором, а я его заместителем, и нашей задачей было восстановить Службу. Теперь наша деятельность имела высокий смысл, и мы очень много работали: создавали новые региональные центры и станции, восстанавливали старые, организовывали курсы повышения квалификации для персонала, готовили новых прогнозистов, реорганизовывали систему телесвязи и т. п. Мы с Вио несколько раз побывали в Лондоне для координации нашей работы с работой Метеорологических служб союзников. Мне

представилась возможность посетить Центральное Бюро прогнозов Метеорологической службы Соединенного Королевства, которое располагалось среди холмов южной Англии в Данстэбле. Я познакомился со многими английскими и некоторыми американскими метеорологами, а они позднее побывали у нас в Париже. В конце 1945 г. метеорология получила новый статус, а старшие метеорологи теперь стали называться *главными инженерами-метеорологами*. *Национальная Метеорологическая служба*, директором которой был назначен Андре Вио, состояла из двух больших отделов: один обслуживал Францию и ее колонии в Северной Африке (Метеорологическая служба для Метрополии и Северной Африки — SMMA), а второй — Метеорологические службы всех французских доминионов. К концу 1945 г. наша задача практически была выполнена. Я был еще молод, не хотел превращаться в администратора и поэтому попросил у Вио разрешения заниматься научной работой. Вио согласился и назначил меня руководителем отдела прогнозов SMMA. На этом посту я проработал много лет.

Х. Т. — Это были годы бурного развития новых методов исследований и метеорологической техники. Как это отразилось на вашей деятельности?

Ж. Б. — У нас к этому времени было накоплено большое количество наблюдений, выполненных в Северной Атлантике, включая радиозондовые наблюдения с судов погоды и данные, полученные в полетах самолетов — разведчиков погоды. Появилась наконец возможность подробно анализировать синоптическую обстановку над океаном — что сильно помогало нам в прогностической деятельности. Качество наших прогнозов повысилось, и не столько за счет развития научных методов исследований, сколько благодаря лучшей подготовке наших прогнозистов и прогрессу в методах сбора данных. Узнав о проводимых в США экспериментах по численному моделированию атмосферных процессов, мы с моим заместителем Робером Поном часто обсуждали эту проблему. Пону не терпелось начать такие же работы и у нас во Франции. Я поговорил с Андре Вио, и тот быстро понял, какую пользу могут принести Службе численные методы анализа и прогноза погоды. Вио получил субсидии на постройку огромной машины — одних ламп в ней было 30 000, можете себе представить, как часто она поначалу отказывала. Но мы подготовили у себя в отделе группу из наших техников, и они умело устраняли небольшие поломки и выполняли профилактический ремонт. Особенно хорошо им удавалось находить причину отказа. На этой машине мы получили довольно хорошие результаты с использованием баротропной модели. Но в дальнейшем мы столкнулись с проблемой интерпретации поверхностей 500 гПа: прогнозисты, естественно, не имели опыта работы с таким материалом и не знали, как его использовать. Хоть мы и умудрялись строить синоптические высотные карты линий раздела воздушных масс, но только после того, как начали работать с многоуровненными моделями на более сложной ЭВМ, мы почувствовали, что действительно кое-чего добились. А потом, закупив еще две ЭВМ поменьше, мы автоматизировали основные процедуры обработки данных, которые до того времени выполнялись вручную.

Х. Т.— Оставаясь руководителем Отдела прогнозов, вы в 1956 г. стали заместителем директора всей Службы SMMA.

Ж. Б.— Когда меня назначили заместителем директора SMMA, я понял, что мне неизбежно придется уделять часть времени административной работе, но и в Отделе прогнозов у меня оставалось много дел. В ту пору мы начали развивать и расширять обслуживание потребителей метеорологических прогнозов и децентрализовывать прогнозическую деятельность. Потребитель обычно гораздо больше доверяет прогнозу, который делается где-то рядом, по соседству, при этом между прогнозистом и потребителем устанавливается очень хорошее взаимодействие. Через пять лет, когда Вио стал приближаться к пенсионному возрасту, он решил сделать меня своим преем-



Г-н и г-жа Бессемулены беседуют с президентом ВМО г-ном А. Нибергом на приеме, устроенном во время Пятого Конгресса

ником и предложил мне занять пост заместителя директора национальной Метеорологической службы (*La Météorologie nationale*), с тем чтобы я лучше мог узнать свои будущие обязанности. Конечно, у меня был уже накоплен некоторый административный опыт, однако за последние годы методы практической работы несколько изменились и значительно увеличился штат службы. Итак, в 1961 г. я расстался с SMMA, а в 1964 г. сменил Вио на посту директора национальной Метеорологической службы, проработав с ним в тесном сотрудничестве более 30 лет.

Х. Т.— Прошло 20 лет после окончания войны к тому времени, когда вы стали директором Метеорологической службы Франции. Какие изменения произошли за эти годы?

Ж. Б.— Изменения произошли во всех областях метеорологии. У нас появился метеорологический радиолокатор (радар), очень ценный инструмент для локальных прогнозов. Электронные вычислительные машины открыли совершенно новый мир в сфере прогнозов. А потом

появились спутники, которые дали квазиглобальную, квазисиноптическую картину метеорологических систем и стали важной составной частью телесвязи. Сказать по правде, мы немного побаивались, что спутниковые фотографии заставят нас пересмотреть теоретические основы синоптической метеорологии, но оказалось, что они только подтвердили постулаты Бергенской школы и французские концепции облачных систем. Нельзя не упомянуть и о том, что Всемирная Метеорологическая Организация проделала большую и полезную работу по координации систем наблюдений во всем мире.

Х. Т.— Вы принимали участие в многочисленных мероприятиях ВМО: были председателем нескольких рабочих групп, вице-президентом Региональной ассоциации VI, около 13 лет — членом Исполнительного Комитета, а с 1971 г. по 1975 г. вы были вторым Вице-Президентом Организации. Теперь, когда вас отделяет от времени работы в ВМО пять лет, как вы оцениваете эффективность Организации?

Ж. Б.— Мне кажется, я уже говорил, что Андре Вино с самого начала поручал мне участвовать в международных встречах. Мы всегда понимали, что, поскольку атмосферные процессы не признают никаких

Г-н Бессемюлен — председатель Комитета по техническим вопросам, созданного Пятым Всемирным Метеорологическим Конгрессом в 1967 г. Справа от него — д-р К. Лангло и д-р Г. Г. Тараканов из Секретариата ВМО



государственных границ, то международное сотрудничество — единственный залог успеха в их изучении. Когда ВМО сменила ММО, мы радовались, что Секретариату придается такая разумная форма, способная удовлетворить разнообразные нужды Метеорологических служб. ММО была скорее неким академическим форумом директоров, а такая организация была неспособна по-настоящему влиять на службы: к примеру, темы, выбиравшиеся для обсуждения в ММО, не всегда были должным образом подготовлены, и в результате уйма времени пропадала впустую. Теперь же ВМО тщательно анализирует темы, прежде чем вынести их на обсуждение, делегаты имеют возможность посоветоваться с коллегами в своих службах, а на заседаниях они приезжают, как правило, имея четкую позицию. Это сокращает время, необходимое для дискуссий, и облегчает достижение договоренности между делегатами.

Х. Т.— Каковы, на ваш взгляд, основные достижения ВМО за период вашей работы в этой организации?

Ж. Б.— Лично я считаю вершиной деятельности ВМО организацию Всемирной службы погоды (ВСП), которая настолько эффективно координирует оперативную деятельность стран-Членов, что в каком-то смысле приближается к глобальной метеослужбе. Затем, конечно, Программа исследования глобальных атмосферных процессов с ее Глобальным метеорологическим экспериментом и различными региональными экспериментами. Эти исследования дали огромное количество данных, которые раздвинули границы нашего понимания атмосферных процессов, что в свою очередь будет способствовать дальнейшему развитию систем Всемирной службы погоды. Чрезвычайно важна и такая сторона деятельности ВМО, как обучение и подготовка кадров, особенно для Метеорологических служб развивающихся стран. Давным-давно, еще в первые годы существования ВМО, я имел удовольствие быть в составе различных рабочих групп, разрабатывавших программы обучения метеорологов на различных уровнях. Это была чрезвычайно трудная задача, так как в разных странах были различные стандарты, и я полагаю, что наши рекомендации имели принципиальное значение для создания универсально сравнимых классов метеорологической квалификации.

Хочу признаться, что поначалу я был против включения гидрологии как самостоятельной проблемы в сферу деятельности ВМО. Метеорологические службы должны заниматься балансом влаги атмосферы, осадками и испарениями, и я не видел нужды в том, чтобы ВМО вмешивалась в другие области деятельности человека, если даже они каким-то образом связаны с метеорологией. Однако меня выбрали членом рабочей группы под председательством д-ра Альфа Ниберга, тогдашнего Президента Организации. Группа должна была изучить вопрос о расширении ВМО путем включения гидрологии в сферу своей деятельности. Участие в дискуссиях привело меня к пониманию и принятию точки зрения большинства. В действительности во Франции мало что изменилось во взаимоотношениях гидрологии и метеорологии, но поскольку гидрометеорологическая активность национальной Метеорологической службы Франции в целом расширилась, то результирующий эффект получился положительным.

Х. Т.— Вы внесли большой вклад в развитие метеорологии — как в научном плане, так и в техническом. Ваша совместная с Робером Поном работа по расчету кратчайших трансатлантических авиатрасс привлекла в свое время большое внимание. В чем основная суть этой работы?

Ж. Б.— Как только у нас появилась возможность строить довольно точные карты высотной топографии над Северной Атлантикой и предсказывать ее эволюцию, я подумал — а не попытаться ли нам рассчитать трассу, которая будет наиболее благоприятной для воздухоплавателей, подобно тому, как когда-то выбирали кратчайшие пути для парусных судов. Вспомните, трасса с востока на запад проходила вблизи экватора, а с запада на восток — гораздо севернее, чтобы вос-

пользоваться господствующими ветрами в зоне азорского антициклона. Таким образом, обратный перелет занимал меньше времени, хотя приходилось покрывать большее расстояние. Я говорю о том времени, разумеется, когда еще не было компьютеров. Наш метод заключался в следующем. Возьмем, например, беспосадочный перелет Париж—Нью-Йорк. Время вылета из Парижа мы принимали за нулевое. В «ноль» часов из Парижа вылетало в разных радиальных направлениях несколько воображаемых самолетов, затем мы рассчитывали, в какой точке эти самолеты будут через час, два, три и т. д., и наносили эти точки на карту с учетом поля ветра. Таким образом мы получали изохроны, и первая точка, достигшая на карте пункта назначения при данных условиях циркуляции, давала минимальное время полета. Однако она еще не давала истинной трассы. Чтобы рассчитать трассу, нам приходилось воспроизводить полет по обратному маршруту, то есть Нью-Йорк—Париж. На все эти построения уходило всего 20 минут, и авиационные диспетчеры были нам очень благодарны. Однако с увеличением интенсивности движения над Северной Атлантикой появилась необходимость в выделении жестких коридоров, и наш метод изжил себя.

Х. Т.— У вас впечатляющий список наград. Не могли бы вы рассказать нам, при каких обстоятельствах они были получены?

Ж. Б.— *Военный крест с пальмовой ветвью (1939—1945) и медаль Сопrotивления* я получил за участие во Французском Сопrotивлении в годы войны, о чем я уже рассказывал. Я всегда говорю, что награды заслужил тот, кто погиб, а носит их выживший счастливчик. От Французского Министерства авиации я получил в 1955 г. *Авиационную медаль*, а в 1970 г. — *Почетную авиационную медаль* за вклад в развитие авиационной метеорологии. В 1958 г. меня удостоили звания кавалера *Академических пальм* в знак признания моей работы по подготовке военного и гражданского персонала для авиационной метеорологии. Нет необходимости объяснять, что за 10—15 лет, в течение которых крейсерские высоты возросли от 2000 м (в 1939 г.) до 8000 м (в 50-е годы), объем метеорологической подготовки как нашего персонала, так и воздушных экипажей сильно изменился.

Х. Т.— Вы также являлись Офицером, а затем стали Командором ордена Почетного легиона. Не могли бы вы рассказать что-нибудь из истории этого ордена?

Ж. Б.— Орден *Почетного легиона* был учрежден императором Наполеоном I за выдающиеся заслуги перед страной как военных, так и гражданских лиц. Все члены ордена делятся на три категории — кавалеры, офицеры и командоры, кроме того, существуют две высшие награды — *Гроссмейстерский крест* и *Большой офицерский крест*. Президент Французской республики автоматически становится *Гроссмейстером ордена Почетного легиона*. Уже в наше время генерал де Голль учредил новый орден за выдающиеся заслуги перед страной — орден «За заслуги перед Францией», и теперь наград «Почетного легиона» присуждают меньше. Следует упомянуть, что членами ордена могут быть и иностранцы. Например, вы уже сообщали

в *Бюллетене ВМО* (30 (1), с. 20), что д-р Роберт Уайт (США) является Кавалером ордена Почетного легиона.

Х. Т.— Многие мои коллеги в ВМО, узнав, что я собираюсь к вам, просили меня расспросить вас о вашем любимом досуге — рыбной ловле.

Ж. Б.— Одной из главных причин, побудивших меня купить эту мельницу, было то, что она стоит на реке, в которой водится форель. Здесь водится только форель, чтобы ловить другую рыбу, надо спуститься к Гаронне. Но для меня как раз очень удобно то, что я могу рыбачить лишь в километре от дома. Я уже не могу, как бывало, стоять часами по пояс в воде, от холода у меня теперь сводит ноги, а рыбалка с берега менее интересна. Мои сыновья заразились любовью к ловле форели и теперь делают это лучше меня. Если кто-либо из ваших коллег по ВМО — энтузиаст ловли форели и захочет попробовать свои силы у нас, — добро пожаловать к нам, только лучше заранее предупредить, чтобы мы подготовили комнату.

Х. Т.— Вы живете здесь шесть месяцев в году, зиму вы проводите в Париже. Чем вы занимаетесь там?

Ж. Б.— Я часто размышляю над научными метеорологическими проблемами. В течение двух лет я слушал в университете курс языка, на котором говорит население здешних мест. Язык этот называется *Langue d'Oc*, или *Occitan* (сам этот район также называется Лангедок). Это одна из форм вульгарной латыни; местные крестьяне еще и сейчас говорят друг с другом на этом языке. Я пока еще не могу говорить на нем свободно, но читаю уже легко; по-новому и весьма живописно звучат теперь для меня и местные географические названия. Так, например, Эсканекраб. «*Crabe*» не имеет ничего общего с морскими ракообразными, это слово происходит от латинского «*capra*», что означает «козел», а первая половина этого названия — от глагола «*escanar*», что значит «задышаться» или «быть задушенным», так что Эсканекраб — это «место задушенного козла».

Х. Т.— Я слышал, что вы слывете гурманом. Как вам нравится район, где вы живете, с этих позиций?

Ж. Б.— Боюсь, что я не заслужил такой репутации. Вот уже несколько месяцев я придерживаюсь строгой диеты и больше не могу наслаждаться лакомствами местной кухни, такими, как *foie gras* и *cassoulet* (специально приготовленная в жиру печень и рагу из бобов с мясом или птицей в глиняных горшочках). Еще сто лет назад местные жители — горцы были очень бедны, они жили и питались очень скромно, кукуруза была их единственной пищей, а ее едва ли можно считать услугой гурмана. Нет, это не лучшее с гастрономической точки зрения место во Франции. Я затрудняюсь назвать такое место во Франции, но пожалуй, Перегор, что немного севернее нас, занимает одно из первых мест. Все же и наше *foie gras* славится не зря. Но, как я уже говорил, я теперь на строжайшей диете.

Х. Т.— Г-н Бессемулен, с позиций накопленного вами опыта, какой совет вы хотели бы дать молодому человеку, решившему избрать метеорологию своей специальностью?

Ж. Б.— Мой старший сын, имеющий степень доктора наук, работает в национальной Метеорологической службе, так что, как видите, я не возражал, когда он выбирал эту карьеру. Что же до меня, то я счастлив, что избрал метеорологию. Это дало мне возможность узнать много интересных людей во Франции и в других странах, и не только метеорологов, ведь даже на национальном уровне метеорология взаимодействует со множеством других областей деятельности человека. Замечательно было встречаться на заседаниях ВМО с выдающимися представителями различных стран. Иногда я испытываю чувство сожаления, что не посвятил себя только научной карьере и в то же время не ушел с головой в решение повседневных, рутинных задач Метеорологической службы. Меня всегда привлекали трудности, а в мое время прогноз погоды был далеко не легким делом. Да, лично мне метеорология помогла добиться всего, о чем я мечтал. Поэтому я могу утверждать, что метеорология — это исключительно интересная и достойная область деятельности.

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ АРГОС

Как сообщалось в предыдущем выпуске, Исполнительный Комитет ВМО на своей тридцать третьей сессии (1981 г.) отметил успешную деятельность Службы Аргос по сбору данных с дрейфующих океанских буев и призвал к встрече Членов, заинтересованных в переговорах о совместном тарифном соглашении по обработке таких данных Службой Аргос. (Такая встреча состоялась впоследствии в Женеве с 7 по 11 декабря 1981 г.) Данная статья, описывающая систему Аргос и ее потенциальный вклад в метеорологию, основана на документах, подготовленных г-ном Дж. Л. Бессисом и г-ном М. Тайадом из Службы Аргос в Национальном центре космических исследований, НЦКИ (CNES), в Тулузе (Франция).

Система Аргос

Как в рамках национальных проектов, так и в сотрудничестве с другими странами Национальный центр космических исследований Франции (НЦКИ) давно занимается проблемами сбора данных, определения местоположения платформ и разработкой соответствующих технических средств.

В 1971 г. в сотрудничестве с США был проведен эксперимент *Эол*, в котором уравновешенные шары-зонды прослеживались с помощью полярно-орбитальных спутников. Затем была осуществлена программа испытания методики сбора данных и определения местоположения платформ; автоматические наблюдательные платформы были установлены на океанских буях, судах и других плавсредствах, а также в удаленных точках суши. Это привело к созданию системы Аргос, которая является оперативной программой, проводимой в сотрудничестве с Национальным управлением по авиации и исследованию космического пространства (НАСА) и Национальным

управлением по исследованию океана и атмосферы (НУОА) США. Эффективность этой системы была доказана при осуществлении Глобального метеорологического эксперимента ПИГАП, во время которого с помощью уравновешенных шаров-зондов в тропиках и дрейфующих буев в океанах южного полушария была получена ценная информация. При этом использовались спутники серии «Тайрос»/NOAA.

Передающее устройство платформы

Комплект электронного оборудования платформы с выбранным потребителем датчиками называется Передающим устройством платформы (ПУП). ПУП системы Аргос могут быть установлены как на неподвижной, так и на движущейся платформе. Минимальный комплект приборов ПУП состоит из: высокостабильного генератора, антенны, аналого-цифрового преобразователя информации, аккумулятора и датчиков. Основные его характеристики таковы:

- Передача через регулярные интервалы (каждые 40—60 с при определении местоположения платформы, каждые 100—200 с — только при сборе данных; каждое сообщение длится менее 1 с;
- Объем передаваемой информации 32—256 бит;
- Мощность передачи 3 Вт при малой мощности потребляемой энергии (200 Вт);
- Все ПУП работают на одной частоте (401, 650 МГц);
- Умеренная цена (от 2000 до 3500 ам. долл. в зависимости от запросов потребителя).

Оборудование спутника

В настоящее время два полярно-орбитальных спутника: NOAA-6 (запущен в июне 1979 г.) и NOAA-7 (запущен в июне 1981 г.) — оборудованы системой сбора данных Аргос. Высоты полета спутников составляют 800—900 км, их орбиты (с периодом обращения 101 мин) гелиосинхронны и наклонены под углом 75° друг к другу. Таким образом, один из спутников пересекает экватор в 02 ч 30 мин и 14 ч 30 мин, а другой — в 07 ч 30 мин и 19 ч 30 мин местного солнечного времени. Спутники и установленные на них приборы системы Аргос функционируют нормально.

С помощью системы сбора данных Аргос на спутнике осуществляется прием и запись сообщений, поступающих от ПУП в зоне радиовидимости спутника, и передача этих сообщений при прохождении спутника над одной из двух телеметрических станций США (остров Уэллопс, Виргиния, или Гилмор-Крик, Аляска) или над телеметрической станцией в Ланьоне (Франция). Эта разнородная информация затем передается в центр Национальной службы исследований окружающей среды со спутников (НСПОСС) в Суитленде (США), где из нее извлекаются данные системы Аргос, которые затем по специальному каналу телесвязи (скорость передачи 7200 бит/с) передаются в центр обработки данных Аргос в Тулузе. Зона радиовидимости спутника с поверхности земли в фиксированный момент времени представляет собой круг радиусом 2600 км с центром в подспутниковой точке. Следует иметь в виду, что при наличии соответствующего оборудования и другие станции, кроме вышеуказанных, могут принимать телеметрические сигналы с платформ, находящихся

на расстоянии порядка 2000 км, в масштабе реального времени, так как сразу же после записи сообщений осуществляется их ретрансляция со спутников на частотах 136,77 и 137,77 МГц.

Центр обработки данных Аргос

Из Суитленда данные поступают в электронно-вычислительную машину (Télémecanique T-1600), а затем попадают в центральный процессор (центральный процессор ЭВМ Cii Honeywell-Bull Iris 80). Сначала исключаются избыточные данные, телеметрические данные располагаются в хронологическом порядке и научная информация отделяется от информации, характеризующей параметры спутника. Затем оба типа данных подвергаются обработке. Телеметрические данные, предназначенные для потребителя, группируются в сообщения, далее производится их контроль, приведение к единому мировому времени (ЕВ), определение уровня сигнала и доплеровского сдвига и классификация сообщений по принадлежности к ПУП, с которых они поступили. После этого телеметрические данные подвергаются обработке для получения значений измеряемых физических величин. Интервал времени от поступления сообщения на спутник до завершения обработки может варьировать в пределах от 1,5 до 10 ч; в среднем за шесть месяцев 56 % данных могли быть использованы потребителем через 2,5 ч, 66 % — менее чем через 3 ч и 87,5 % — менее чем через 6 ч после приема информации на спутнике.

Местоположение платформ

Местоположение платформы определяется только на основании измерения доплеровского сдвига высокостабильной частоты несущей волны ПУП. Орбита спутника известна точно, поэтому для вычисления местоположения достаточно пяти измерений доплеровского сдвига на данном отрезке орбиты спутника. Естественно, для достижения достаточной точности этих измерений необходимо учитывать многообразие взаимных расположений платформы и спутника. Так, например, интервал времени между первым и последним измерением на одном отрезке траектории спутника должен составлять не менее 7 мин. Местоположение платформы фиксируется в том случае, если эти условия выполняются на двух отрезках траектории спутника, интервал времени между которыми составляет 30—180 мин.

В среднем за один оборот спутника вокруг Земли в 60 % случаев местоположение платформ определяется правильно, в 24 % случаев не удовлетворяются геометрические критерии, а в оставшихся 16 % случаев либо местоположение не может быть рассчитано, либо результаты расчетов оказываются недостоверными. Иными словами, с помощью существующей двухспутниковой системы можно по меньшей мере пять раз в день определять местоположение платформ, даже если она расположена на экваторе, причем по мере продвижения к полюсу это число увеличивается и достигает примерно 13 для платформ, расположенных на широте 70°.

Что касается точности определения местоположения, то в 99 % случаев положение дрейфующих буев определяется с точностью до 1 км, а уравновешенных шаров-зондов — с точностью до 3 км. Единственным — и главным — фактором, от которого зависит точность

определения местоположения, является стабильность несущей волны ПУП.

Использование системы Аргос в Глобальном метеорологическом эксперименте

Система Аргос была использована в трех компонентах системы наблюдений Глобального метеорологического эксперимента ПИГАП: в системе дрейфующих буев, в системе уравновешенных шаров-зондов в тропиках и в системе уравновешенных шаров-зондов BALSAMINE (которая была введена в действие в период летнего МОНЭКС в Аравийском море).

Система дрейфующих буев

К концу мая 1979 г. (второй Специальный период наблюдений) всего было введено в строй 329 дрейфующих буев; данные 251 из них передавались по ГСТ после обработки Службой Аргос. Контроль буйковых данных производился в центре Службы Аргос в Тулузе, где принималось решение о том, передавать или не передавать эти данные по ГСТ. К началу августа 1979 г. всего было введено в строй 368 буев, но по ГСТ транслировались данные лишь с 236 из них. В начале 1980 г. со 150 буев еще поступала надежная информация о температуре и давлении, а в конце июля 1981 г. функционировали нормально только 20 буев (хотя эти буи были рассчитаны на работу примерно в течение девяти месяцев) (см. *Бюллетень ВМО*, 28(1)).

Система уравновешенных шаров-зондов в тропиках

Во время первого Специального периода наблюдений с островов Вознесения и Кантон было запущено в общей сложности 153 шара-зонда. Некоторые из этих шаров-зондов были уничтожены автоматически, а еще больше — исчезли по неизвестным причинам. Во время второго Специального периода наблюдений, когда было запущено 157 шаров-зондов, положение существенно улучшилось. В среднем четыре раза в день производился сбор данных и определялось местоположение каждого находившегося в полете шара-зонда, при этом скорость ветра и положение шара-зонда были лучше согласованы, чем позволяли ожидать технические условия, предусмотренные при проектировании системы.

Ежедневно по ГСТ передавалась информация более чем о 100 векторах ветра, определенных с помощью шаров-зондов.

Проект МОНЭКС/BALSAMINE

Этот проект выполнялся Францией в рамках ее участия в летнем Муссонном эксперименте в Аравийском море (май—июль 1979 г.). Всего было запущено 88 уравновешенных шаров-зондов избыточного давления, располагавшихся на уровне 900 гПа: 60 из Маэ (Сейшельские острова) и 28 из Диего-Суареса (Мадагаскар). На этих шарах-зондах были установлены датчики давления, избыточного давления, температуры и влажности. Сбор данных и определение местоположения шаров-зондов производились ежечасно. Средняя продолжитель-

ность дрейфа шара-зонда составляла от четырех до пяти дней, причем после возникновения муссонной деятельности и изменения траектории шаров-зондов с северной на северо-западную она резко возросла.

Другие применения

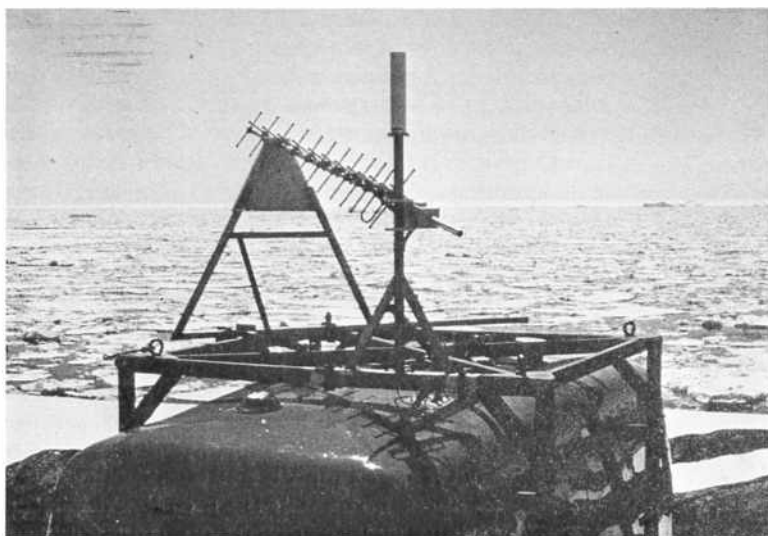
Заякоренные буи

В настоящее время основными платформами, использующими систему Аргос, являются заякоренные буи, или буи, снабженные для уменьшения дрейфа плавучим якорем. Для получения синоптической метеорологической и океанографической информации НУОА планирует установить 50 заякоренных буйев на континентальном шельфе в Мексиканском заливе и на Великих озерах. Уже к 1 августа 1981 г. было введено в строй 19 заякоренных буйев. Сбор данных производится с помощью геостационарного спутника GOES, а местоположение буя в случае неисправности якоря определяется системой Аргос. Заякоренные буи устанавливает также и Норвегия; когда во время шторма 1980 г. один из буйев сорвался с якоря, были продемонстрированы возможности системы Аргос: через несколько часов потерянный буй был легко обнаружен посредством обычной процедуры определения местоположения буя. В другом случае с помощью системы Аргос были обнаружены несколько буйев, похищенных в открытом море. Недавно Францией были проведены эксперименты с использованием заякоренных и дрейфующих буйев в плохо освещенных районах Северной Атлантики.

Автоматические метеорологические станции

Автоматические метеорологические станции решают проблему сбора метеорологической информации в труднодоступных и необитаемых районах земного шара. Сбор данных с этих станций осуществляется с помощью геостационарного или полярно-орбитального спутника. Главным преимуществом геостационарного спутника является возможность получения в любые сроки, в частности синоптические, данных со станций, расположенных в зоне видимости спутника. Однако полярные районы или глубокие впадины на поверхности земного шара обычно не попадают в зону видимости геостационарного спутника. В таких случаях, как уже указывалось в данной статье, необходимо использовать полярно-орбитальный спутник. Таким образом, эти две спутниковые системы взаимно дополняют друг друга. Обе эти системы используются Датским метеорологическим институтом при развертывании постоянной сети автоматических метеорологических станций в Гренландии; одновременно планируется разместить 16 станций Аргос вдоль берегов Гренландии. Гренландское бюро прогнозов связано с центром обработки данных Аргос и получает данные автоматических метеорологических станций по меньшей мере восемь раз в день, а в случае необходимости и чаще. Австралийское метеорологическое бюро установило несколько недорогих станций Аргос в дополнение к существующей сети внебереговых автоматических метеорологических станций, необходимых на необитаемых островах и рифах; ряд станций Аргос был размещен также

в Антарктиде; а именно на станции Кейси, на острове Херд и на станции Моусон. Аналогично Норвежским институтом Кристиана Микельсена была установлена станция Аргос на острове Буве, а национальной Метеорологической службой Франции — на дрейфующем столовом айсберге.



Антенны Аргос и МЕТЕОСАТ на крыше прицепа, в котором размещается автоматическая метеорологическая станция, в Икermюарсуне на юго-восточном побережье Гренландии

(Фото: Службы Аргос)

Морской зонд

В эксперименте по получению информации о взаимодействии атмосферы и океана в районах Гольфстрима и антарктического циркумполярного течения национальная Метеорологическая служба Франции использовала небольшую парусную лодку с ПУП буйкового типа. В той же точке и в тот же момент времени был спущен на воду стандартный дрейфующий буй. Морской зонд, как называлась эта лодка, двигался со средней скоростью 2,45 узла, тогда как скорость обычного буя составляла 0,45 узла. Направление движения морского зонда также сильно отличалось от направления движения буя. В настоящее время планируются дальнейшие эксперименты этого типа.

Терминалы на борту судна

Службой Аргос сконструирован простой терминал клавишного типа, который позволяет передавать данные с судна через систему — Аргос. Эти данные могут передаваться по ГСТ в соответствующем коде SHIP и быть использованы потребителем в масштабе реального времени. Проведенные испытания показали, что это устройство работает надежно, а его установка и правила эксплуатации очень просты.

Заключение

За три года существования системы Аргос было полностью доказано, что с помощью этой системы производится оперативный сбор данных и определение местоположения платформ. Исполнительный Комитет ВМО отметил это и призвал Членов заключить совместное соглашение со *Службой Аргос* в связи с предполагаемым развитием программ по дрейфующим буям в будущем и обсудить возможные пути усовершенствования системы Аргос. Когда же будут также приняты во внимание требования океанографов, то *Служба Аргос*, вне всякого сомнения, будет играть большую роль как во Всемирной службе погоды, так и во Всемирной климатической программе.

АВТОМАТИЗАЦИЯ НАБЛЮДЕНИЙ И СБОР ДАННЫХ НА МОРЯХ

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, ГАМБУРГ, СЕНТЯБРЬ 1981 г.

Морские наблюдения всегда были важнейшей составной частью основного набора данных, используемого Метеорологическими службами. Поэтому вызывает тревогу отмечаемая в последние годы метеорологической общественностью тенденция к постоянному уменьшению количества сообщений, поступающих с судов. Это уменьшение, в первую очередь относящееся к наблюдениям в ночные сроки, существенно повлияло на качество и своевременность прогнозов и предупреждений во многих частях света.

Общепризнано, что эту тенденцию необходимо изменить на обратную и что регулярность наблюдений и своевременное поступление сообщений могут быть достигнуты путем автоматизации наблюдений и процесса распространения информации. Прогресс в технике автоматизации и в ее использовании для исследований морской среды привели к настоятельной необходимости обмена идеями по этому кругу вопросов. Поэтому было принято решение об организации технической конференции по автоматизации наблюдений и сбору данных на морях перед восьмой сессией Комиссии по морской метеорологии.

Эта конференция проходила в Гамбурге (ФРГ) с 7 по 11 сентября 1981 г. В ее работе принимало участие 60 специалистов, представляющих более 30 стран и международных организаций. Целью конференции был обмен информацией о новейших достижениях в области разработки устройств и методов автоматизации морских наблюдений, производимых на судах и буях, а также о связанных с этим проблемах сбора данных.

В обсуждениях были затронуты все виды наблюдений, производимых на морях: океанографические, стандартные метеорологические и аэрологические. Специальные заседания были посвящены использованию дрейфующих и заякоренных буев, автоматических станций на стационарных платформах и системам сбора данных.

На открытии конференции был сделан общий обзор состояния и перспектив развития систем наблюдений и сбора данных на морях.

Подчеркивалось, что в настоящее время разрабатывается новая система корабельной связи, которая приведет к постепенной замене действующей системы на автоматическую. В новой системе, ввод в действие которой планируется на 1990 г., будут использоваться как спутниковые, так и наземные средства связи. При разработке системы особое внимание обращается на надежность и безопасность ее работы. Для того чтобы полностью реализовать все возможности автоматизированной системы связи, необходимо, чтобы она была совместима с системой наблюдений и распространения информации. Этого можно достигнуть лишь при надлежащем планировании, осуществляемом теми, кто работает в области морской метеорологии.

Были проанализированы наиболее существенные недостатки в организации судовых наблюдений в настоящее время. В первую очередь отмечались случаи, когда данные наблюдений не поступают на береговые станции в установленное время. Основная причина этого состоит в том, что некоторые наблюдения производятся в те часы, когда судовый радиооператор свободен от вахты. Эта проблема могла бы быть сравнительно легко решена путем автоматизации процесса передачи данных. Хотя автоматизация некоторых видов морских метеорологических наблюдений представляет определенные трудности (в особенности это касается наблюдений, производимых визуально, — например, определение облачности), в целом автоматизированная система судовых наблюдений вместе с использованием спутниковой связи могла бы улучшить качество наблюдений и ускорить поступление данных в центры обработки.

Была рассмотрена предложенная недавно система спутникового анализа, основанная на применении ЭВМ. Работа этой системы базируется на использовании изображений со спутников в сочетании с данными традиционных наблюдений на акваториях океана и прибрежных станциях, а также с данными о метеорологических полях, получаемыми путем численного моделирования верхних слоев атмосферы. Эта система была задумана как альтернатива океанической станции погоды. Она могла бы дать значительную часть информации, поступающей обычно с кораблей погоды, а стоимость ее не превышала бы четверти стоимости содержания корабля. Хотя система анализа этого типа находится еще в стадии разработки, создание ее могло бы рассматриваться как экономичная альтернатива по крайней мере части программы наблюдений на кораблях погоды. Система сбора данных буйковых наблюдений с помощью спутников хорошо зарекомендовала себя, и в будущем предполагается значительное ее расширение (см. также с. 21).

Большое число докладов касалось организации метеорологических наблюдений у поверхности моря. Было отмечено, что экономически важным показателем работы автоматических наблюдательных станций является уровень их эксплуатационных расходов. При проектировании автоматических станций для размещения в отдаленных районах особое внимание должно быть обращено на их надежность, иначе расходы на содержание этих станций могут стать неприемлемо большими.

Было рассказано об успешном использовании на борту исследовательского судна системы для измерения, обработки и распространения данных метеорологических наблюдений у морской поверхности. Эта система, в которой использовались стандартные модули авто-

матических метеорологических станций, дала возможность обрабатывать большие объемы данных и получать результаты хорошего качества при малых затратах ручного труда.

Были представлены доклады, в которых описаны системы дрейфующих и заякоренных буев, действующих в восточной и западной Атлантике, восточной части Тихого океана, в Северном море и Мексиканском заливе. Общим для всех этих систем является то важное обстоятельство, что полученная с их помощью информация передавалась в масштабе реального времени и во всех случаях отмечалась удовлетворительная работа систем. Особенно хорошим примером международного сотрудничества является функционирование систем заякоренных буев в Северном море и восточной Атлантике. Ряд участников выразили большую заинтересованность в расширении такого сотрудничества на региональной основе.

Результаты ПГЭП достаточно ясно продемонстрировали потенциальные возможности дрейфующих буев при изучении погоды и климата. Признано целесообразным создание нового поколения дрейфующих буев, имеющих более широкие возможности (например, оснащенных, кроме обычного комплекта аппаратуры, микропроцессорами и инфракрасными датчиками) при сохранении в то же время разумного уровня расходов на их содержание.

Очень разнообразными по содержанию были доклады, касающиеся наблюдений в подповерхностном слое: от современных методов измерения температуры морской поверхности и в слое перемешивания до описания оборудования для глубоководных океанографических измерений. Особый интерес вызвала новая конструкция датчика для измерения скорости течений. Она основана на измерении слабого электрического поля, возбуждаемого при движении морской воды в магнитном поле Земли.

Что касается аэрологических наблюдений, то сейчас, когда стало возможным использование навигационных средств для измерения характеристик ветра, организация автоматизированной системы аэрологических наблюдений на борту корабля вполне приемлема по стоимости. Обсуждалось несколько вариантов построения такой системы. Был описан пример судовой автоматизированной системы аэрологических наблюдений, установленной постоянно, в которой автоматизированы как процесс слежения за радиозондом, так и обработка данных. Сравнение результатов, полученных с помощью такой системы, с параллельными наблюдениями, выполненными на близлежащей островной станции, показало, что ожидаемая точность автоматизированных наблюдений вполне достаточна для того, чтобы их можно было использовать в численных моделях.

Однако эксплуатация автоматизированной системы, постоянно установленной на борту одного корабля, все же требует очень больших расходов: в общую сумму расходов включаются расходы на содержание судна. Поэтому очень важно, чтобы такую систему можно было устанавливать поочередно на разных судах, в особенности если речь идет о торговых судах. Было доложено описание такой системы. Ее можно поместить в стандартный шестиметровый контейнер и подключить к различным электрическим системам, действующим на борту исследовательского или торгового судна, что делает ее идеально удобной для использования на судах, участвующих в системе добровольных наблюдений. Как было показано, обеспечи-

ваемая такой системой точность наблюдений удовлетворяет исследовательским и оперативным целям.

Наиболее важной составной частью любого автоматизированного процесса наблюдений является система сбора данных. Были представлены доклады, посвященные действующим оперативным системам (GOES и Аргос) и их предполагаемым в ближайшие несколько лет усовершенствованиям. Последовавшие затем дискуссии касались главным образом описания и обсуждения трех существующих спутниковых систем, которые могут использоваться для сбора данных на морях (ИНМАРСАТ*, Аргос, метеорологические геостационарные спутники). Приводились примеры успешного использования геостационарных спутников и системы Аргос (см. с. 17) для сбора и передачи морских данных, а также обсуждались новые возможности, открывшиеся в связи с появлением системы ИНМАРСАТ. Эти системы бесспорно способны повысить эффективность сбора данных судовых наблюдений. Необходимо, однако, разрешить важный вопрос о том, кто будет нести расходы по их содержанию и каким образом будут распространяться сообщения с помощью ГСТ.

На конференции было заслушано 37 превосходных докладов. Они вызвали широкие обсуждения и дали хорошее представление о новых технических разработках в области морской метеорологии, которые в ближайшем будущем воплотятся в жизнь. Таким образом, эта конференция внесла значительный вклад в работу последовавшей за ней восьмой сессии Комиссии по морской метеорологии.

КОМИССИЯ ПО МОРСКОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ

ВОСЬМАЯ СЕССИЯ, ГАМБУРГ, СЕНТЯБРЬ 1981 г.

По любезному приглашению правительства Федеративной Республики Германии восьмая сессия Комиссии по морской метеорологии проведена с 14 по 25 сентября 1981 г. в Гамбурге в прекрасно оборудованном конференц-центре. На сессии присутствовали 79 делегатов из 42 стран и наблюдатели из шести международных организаций.

Один из основных выводов, сделанных на сессии, касается возможности дальнейшего улучшения морских прогнозов и службы оповещения. Этого можно добиться в глобальном масштабе, используя последние достижения науки и современные технические средства, особенно в той их части, которая касается полноты данных, их передачи и методов прогноза. Также признано необходимым всемерно поощрять исследования в области океанографии и взаимодействия океана и атмосферы наряду с решением общих научных и технических вопросов. Весьма желательна более тесная связь между океано-

* Система телесвязи Международной организации по морской спутниковой связи.

графами и морскими метеорологами, в частности через ОГСОС. Образование и практическая подготовка в области морской метеорологии — еще один вопрос, которому Комиссия придает большое значение. Было признано, что существует необходимость расширения круга различных способов подготовки кадров (основного обучения и курсов повышения квалификации), предлагаемых развивающимся странам по программам ВМО.

По общему мнению, сложившемуся на заключительном этапе сессии, она прошла исключительно успешно, а рабочий план на следующий четырехлетний период между сессиями представляется весьма плодотворным для Комиссии, а также стран — Членов ВМО.

Морская телесвязь

В числе основных вопросов, рассмотренных Комиссией, был вопрос о телесвязи для передачи и сбора данных. Как выяснилось на Технической конференции (см. выше), в этой области происходят быстрые изменения. Комиссия полностью отдает себе отчет в том, что необходимо быть в курсе этих изменений, для того чтобы обеспечивать упорядоченный поток всех крайне необходимых данных с океанических платформ. Подробно изучен ряд новых предложений, в том числе услуги, предоставляемые через ИНМАРСАТ. Ввиду потенциальной важности этой организации для мореплавателей, Комиссия предложила изучить вопрос об использовании ИНМАРСАТ для сбора данных в океанических районах и передачи метеорологической и океанографической информации судам, находящимся в море. Необходимо исследовать финансовые, технические и управленческие аспекты, в частности, изучить возможные последствия использования ИНМАРСАТ для действующих соглашений в области сбора судовых сообщений о погоде и их распространения по линиям ГСТ. Это исследование предполагается завершить во второй половине 1982 г., а в 1983 г. провести совещание с целью оценки результатов.

Комиссия рекомендовала также воспользоваться выгодными особенностями новых технических условий МСЭ, которые разрешают составлять группы, используемые при кодировании судовых сообщений о погоде, из десяти цифр вместо пяти. Это позволит многим странам сберечь значительные средства. Подчеркивается, что такое изменение не повлияет на фактическое кодирование информации, изменится только способ передачи сообщений.

Морские метеорологические службы

Чтобы поддерживать обслуживание на высшем уровне и отвечать изменяющимся требованиям мореплавателей, Комиссия сочла необходимым осуществить программу мониторинга деятельности морских метеослужб. Она включает анализ и обобщение услуг, в которых нуждаются суда, и оценку деятельности береговых радиостанций. Одобрена публикация второго издания *Справочника по морским метеорологическим службам* (ВМО — № 471). Оно должно появиться в начале 1982 г. Новое издание отражает усложнение и

расширение требований со стороны различных групп потребителей и должно быть особенно полезным для развивающихся стран. Справочник дополняет *Руководство по морским метеорологическим службам* (ВМО — № 558), изданное в 1981 г.

Комиссия сочла необходимым также опубликовать справочные материалы по ряду новых разделов морской метеорологии. Они включают прогноз ветрового волнения и зыби на подходах к портам и на рейдах, прибрежную морскую метеорологию (в том числе специальные задачи прогноза, связанные с деятельностью в прибрежной зоне) и разработку объективных методов прогноза для прибрежных вод и открытого моря.

Международный обмен метеорологическими данными по морям и океанам

В январе 1982 г. вводится новый код (FM 13-VII SHIP) для судовых метеорологических наблюдений. Чтобы сохранить упорядоченный обмен данными между национальными метеослужбами, Комиссия достигла договоренности по поводу совместимых с новым кодом новых перфокарт и стандартной формы регистрации на магнитной ленте для международного обмена судовыми данными. Данные размещаются на магнитной ленте так, что первые 80 символов на ней идентичны стандартной перфокарте на 80 символов. Благодаря этому для обработки данных потребуется минимальная перестройка программ.

Морские климатологические сводки

Учитывая, что современные машинные методы обработки и хранения данных позволяют быстро создавать морские климатологические сводки, Комиссия пришла к выводу, что ввиду их высокой стоимости периодическую публикацию ежегодных сводок можно прекратить. Однако сводки по-прежнему можно будет получить по запросу от ответственных стран — Членов, поскольку они будут продолжать обработку данных в оперативном порядке. Секретариату предложено подготовить каталог сводок, существующих в настоящее время, и тех, которые должны быть подготовлены ответственными странами — Членами. По усмотрению ответственных стран — Членов, декадные сводки должны публиковаться в виде таблиц или карт.

Образование и подготовка кадров в области морской метеорологии

Развивающиеся страны весьма хотели бы в полной мере воспользоваться программами образования и подготовки кадров по морской метеорологии. В прошлом эти программы осуществлялись очень успешно, и ряд делегатов, присутствовавших на сессии, подтвердили их эффективность. Программы ВМО основываются главным образом на учебных семинарах, симпозиумах, курсах усовершенствования, предоставлении стипендий и консультациях. Комиссия признала необходимым содействовать полному использованию этих возможно-

стей. Судя по всему, в очередной период между сессиями обучению и подготовке кадров нужно уделить самое пристальное внимание. Особого внимания заслуживает широкое введение в практику региональных семинаров, в том числе передвижных, и предоставление краткосрочных стипендий.

Морские льды

Комиссия приветствовала принятие новой международной системы условных обозначений морских льдов (см. *Бюллетень ВМО*, 29 (2), с. 154, и 30 (4), с. 345). Эти символы будут использоваться на ледовых картах, публикуемых более чем десятком стран, и представляют усовершенствование данного вида обслуживания мореплавателей. Комиссия также пришла к выводу о необходимости обновления терминологии ВМО по морским льдам (ВМО — № 259). Упомянутый словарь оставался практически неизменным с момента публикации в 1970 г., и Комиссия определила, какие статьи следует добавить, а какие — изменить. Можно надеяться, что обновленный вариант появится к концу 1983 г.

Прочие вопросы

Комиссия высоко оценила новую серию технических докладов о деятельности в области морской метеорологии и океанографии. Пока опубликовано пять из них: *Automation of observational methods on board ship* (Автоматизация наблюдений на морских судах), М. Yasui (Япония); *Development of methods for measuring precipitation over the oceans* (Усовершенствование методов измерений осадков над океанами), G. Olbruck (ФРГ); *Review of reference height for and averaging time of surface wind measurements at sea* (О стандартной высоте и времени осреднения измерений скорости ветра над поверхностью моря), F. W. Dobson (Канада); *Intercalibration of surface-based and remote-sensed data, except sea-surface temperature data, to be used in marine applications* (Интеркалибрация контактных и дистанционных наблюдений, используемых в практике морских исследований, за исключением данных о температуре поверхности моря), E. P. McClain (США); *Comparison of sea-surface temperature data observed by different methods including remote sensing* (Сравнение результатов наблюдений температуры поверхности моря различными методами, включая дистанционные), Ф. С. Терзнев (СССР). Несколько экземпляров этих докладов имеется в Секретариате ВМО.

Комиссия с большим удовлетворением отметила, что за прошедшие четыре года число членов, активно участвующих в ее работе, возросло. Без сомнения, такая активность объясняется множеством задач, стоящих перед морской метеорологией. Сознывая это, Комиссия заявила, что выгоды от решения этих задач получают не только мореплаватели, но и все, кто использует такие важные программы ВМО, как ВСП и ВКП.

Д-р К. В. Васильев (СССР) единогласно переизбран президентом КММ, а д-р Г. Фосс (ФРГ) — вице-президентом.

НОВЫЕ И ВОЗОБНОВИМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

КОНФЕРЕНЦИЯ ООН, НАЙРОБИ, АВГУСТ 1981 г.

В декабре 1978 г. на Генеральной Ассамблее ООН было принято решение пригласить все правительства участвовать в конференции, главной целью которой являлась бы разработка мероприятий по координации действий, способствующих развитию и использованию новых и возобновимых источников энергии. Эти мероприятия, необходимые для обеспечения общих энергетических потребностей в будущем (особенно в связи с мерами, предпринимающимися для ускорения развития стран третьего мира), должны были найти отражение в так называемой Программе действий.

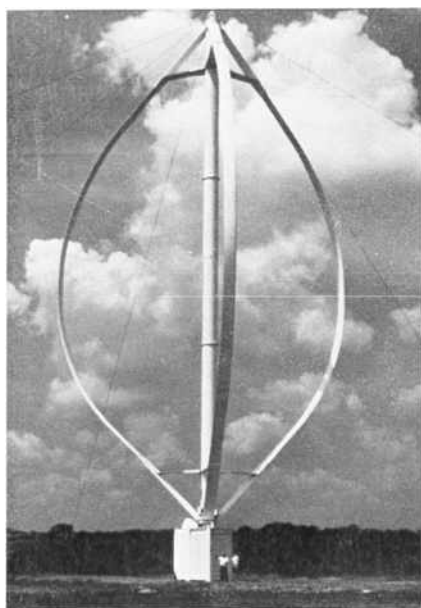
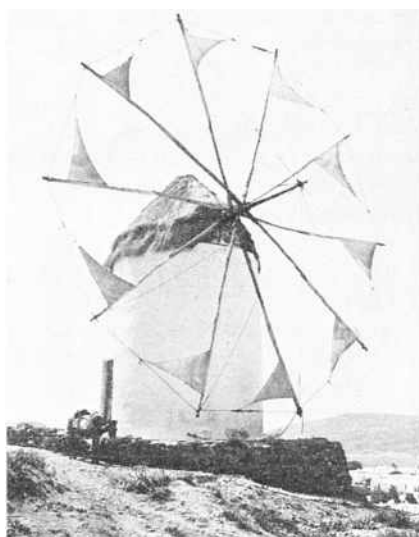
По приглашению правительства Кении Конференция состоялась в Найроби, в Международном центре конференции им. Джомо Кениаты. Она проходила с 10 по 21 августа 1981 г. и собрала свыше 5 тысяч участников. В числе официальных представителей было пять глав государств: г-н Арап Мои (Кения), г-н Фельдин (Швеция), г-жа Ганди (Индия), г-н Сиага (Ямайка) и г-н Трюдо (Канада). Большинство национальных делегаций возглавлялось министрами энергетики. На Конференции присутствовали также представители по крайней мере от 141 неправительственной организации, и наряду с официальной программой заседаний состоялся ряд оживленных встреч, привлечших большое число участников, имеющих разнообразные интересы как в техническом, так и в социальном плане.

На церемонии открытия Конференции после приветственной речи г-на Курта Вальдхайма, Генерального секретаря ООН, выступили представители стран — Членов и международных организаций. Генеральный секретарь ВМО проф. А. К. Вийн-Нильсен подчеркнул решающую роль метеорологии в поиске оптимальной энергетической системы, включающей использование новых и возобновимых источников энергии. Он напомнил, что уже более ста лет ВМО и ее предшественница, ММО, способствуют международному сотрудничеству Метеорологических служб всего мира и что уже выполнена большая работа, направленная на решение проблем энергетики. Он сослался на Технические записки № 172 — *Метеорологические аспекты использования солнечной радиации в качестве источника энергии* и № 175 — *Метеорологические аспекты использования энергии ветра* (см. *Бюллетень ВМО*, 30 (4)), подготовленные ВМО к этой конференции. Он перечислил различные программы ВМО, относящиеся к энергетике, обратив особое внимание на энергетическую часть Всемирной климатической программы. Целью этих программ является разработка специальных климатологических рекомендаций, учет которых при проектировании будущей глобальной энергетической системы позволит добиться ее максимальной эффективности при минимуме отрицательных последствий.

При подготовке Конференции было решено сосредоточить внимание на изучении следующих проблем: солнечная энергия, геотермальная энергия, энергия ветра, энергия воды, древесины и древесный уголь, сланцы и битуминозные песчаники, энергия биомассы и

океаническая энергия (температурные градиенты, энергия волн и приливов). Для работы по этим направлениям было учреждено восемь комиссий. Кроме того, было образовано шесть дополнительных

Старая ветряная мельница в Греции, работающая до сих пор
(Фото: ВМО)



Установка Дарриуса
(«взбивалка для яиц»)
для преобразования вет-
ровой энергии
(Фото: НУОА)

групп экспертов для рассмотрения других аспектов проблемы, таких, как: финансы, распространение информации, образование и подготовка кадров, исследования, разработки и передача технологии, потребности сельского хозяйства (в том числе энергетические), промышленное потребление энергии (включая транспорт и другие

смежные области хозяйства). Как уже указывалось, главной задачей Конференции являлось принятие Программы действий в области использования новых и возобновимых источников энергии. Предварительный проект Программы был разработан подготовительным комитетом и секретариатом Конференции на основе работы технических комиссий и специальных групп. ВМО принимала активное участие в подготовке к конференции, особенно в области гелио- и ветроэнергетики. Обе Технические записки ВМО и содержащиеся в них мировые карты вызвали большой интерес и были одобрены участниками конференции.

Найробийская Программа действий (как ее стали называть) имеет следующую структуру:

- I. Введение
 - (А) Превращения энергии
 - (В) Основная структура национальных мероприятий
 - (С) Цели
- II. Мероприятия, требующие объединенных усилий
 - (А) Мероприятия общего характера
 - (В) Специальные мероприятия
- III. Выполнение и контроль
 - (А) Вопросы, требующие первоочередных действий
 - (В) Организационное обеспечение
 - (С) Мобилизация ресурсов

Предварительный проект изучался на Конференции двумя комитетами. Работа второго из них касалась разделов II (А), II (В) и III (А), представляющих непосредственный интерес для читателей *Бюллетеня ВМО*. Были выделены следующие первоочередные проблемы, которые требуют общих усилий и должны решаться в соответствии с национальными программами и приоритетами при поддержке международного сообщества:

- Оценка энергетических ресурсов и планирование;
- Исследования, разработки и демонстрация возможностей;
- Передача, приспособление и применение апробированных технологических решений;
- Распространение информации;
- Образование и подготовка кадров.

Внутри выделенных направлений деятельности приоритет должен отдаваться исследованиям, связанным с потреблением энергии промышленностью, а также городским и сельским хозяйством.

Для решения первого из указанных вопросов, согласно Найробийской Программе действий, наряду с другими необходимы следующие действия:

составление карт, проведение соответствующих исследований и других мероприятий по выявлению всех имеющихся и целесообразных для использования физических ресурсов с применением по возможности стандартизованных методов сбора данных, их обработки, хранения и распространения,

и, наконец,

усиление существующих (или введение новых) инфраструктур для сбора, хранения, анализа и распространения информации.

В отношении специальных мероприятий в тех двух областях, которые представляют непосредственный интерес для метеорологов, а именно в области гелио- и ветроэнергетики, в Программе действий говорится следующее.

Солнечная энергия

Принимая во внимание быстрое совершенствование технологии использования солнечной энергии и учитывая, что существуют такие технические решения, которые в ближайшее время будут широко применяться как в развивающихся, так и в развитых странах, а некоторые способы использования солнечной энергии в техническом отношении уже достаточно разработаны и готовы, при определенных условиях, к внедрению (как, например, использование солнечной энергии для нагревания воды в бытовых и промышленных целях с помощью плоско-параллельных коллекторов, производства пара низкого давления, нагревания небольших водоемов, сушки зерна и лесоматериалов, активного и пассивного нагревания и охлаждения помещений, накачивания воды (термическим и электрическим способом), ее опреснения, телесвязи и некоторых других применений фотоэлектрических систем), была намечена следующая программа действий:

а) Оценка энергетических ресурсов и планирование

Оценить ресурсы солнечной энергии путем:

- использования имеющейся информации, а также поддержки дополнительных метеорологических обследований и сбора данных о радиационных и других сопутствующих характеристиках для всех климатических условий, полученных с наземной сети станций и со спутников с применением надежных методов интерпретации спутниковых изображений,
- разработки и применения методов определения характеристик радиации, основанных, например, на использовании пространственных и временных корреляционных функций,
- подготовки руководств для оценки возможностей использования солнечной радиации как источника энергии в различных климатических зонах,
- обеспечения работ по подготовке карт национальных ресурсов солнечной энергии, которые войдут в мировой атлас распределения солнечной энергии.

б) Исследования, разработки и демонстрация возможностей

Инициировать и поддерживать интенсивное выполнение исследовательских и конструкторских работ, информировать о способах их применения, в особенности если речь идет о небольших, разрозненных проработках, для того чтобы достигнуть уровня развития, при котором стало бы возможно повсеместное использование солнечной энергии для следующих целей: приготовление пищи, получение электроэнергии (термическим и фотоэлектрическим способом), кондиционирование и охлаждение воздуха, снабжение промышленных установок теплом, производство синтетического топлива, сушка зерна. Среди главных направлений исследований и разработок можно выделить следующие: материаловедение и теплофизика, фотохимические преобразования, долговечность и прочность конструкций, разработка и приспособление технологических процессов, системный анализ и контроль, системы хранения и социальная приемлемость.

с) Передача, приспособление и применение технологических решений

- Инициировать и поддерживать разработку и выполнение национальных программ широкого внедрения известных технологических способов применения солнечной энергии.
- Изучать различные правовые проблемы, которые возникают в связи с широким распространением использования солнечной энергии, такие, как: право использования солнечного света, передача прав на технологические решения, разработка свода законов, регулирующих потребление солнечной энергии. Необходимо также изучить проблему страхования солнечных приборов.

Энергия ветра

Принимая во внимание, что ветровая энергия является одним из видов возобновимых источников энергии, традиционно и эффективно используемых, что некоторые способы использования ветровой энергии находят применение в течение долгого времени (ветряные мельницы, парусные суда) и что более широкое использование ветроэнергоресурсов, основанное на техническом прогрессе и вызванное необходимостью изменений в структуре потребления энергии, могло бы сыграть важную роль в удовлетворении энергетических потребностей будущего, было предложено наметить следующую программу действий в области ветроэнергетики:

а) Оценка и планирование

Оценить ресурсы ветровой энергии путем:

- совершенствования и расширения сбора данных о характеристиках ветра на стандартных высотах, дающих представление о его энергетических ресурсах, по возможности для любых климатических условий, при использовании стандартизованных приборов, методов и способов анализа;
- обеспечения работ по подготовке карт национальных ветроэнергоресурсов, которые войдут в мировой атлас ветра, в том числе сведений об экстремальных скоростях ветра;

б) Исследования, разработки и демонстрация возможностей

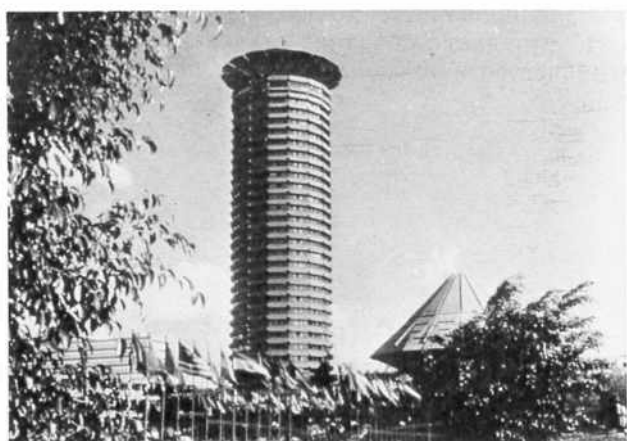
- Инициировать и поддерживать проведение исследований, конструкторских работ и демонстрации их возможностей в следующих перспективных направлениях: создание ветровых двигателей мощностью 0,1—100 кВт, главным образом для сельской местности, где допустима переменная мощность, в частности, для водяных насосов, а также ветровых турбин, объединенных со стандартными источниками питания или системами накопления, образующих надежный источник мощностью 10—1000 кВт с работающими раздельно узлами; проектирование более мощных ветровых турбин и систем, пригодных для включения в энергосеть, с целью экономии гидроэнергоресурсов и традиционных видов топлива;
- Оказывать поддержку исследованиям и разработкам по определению характеристик ветра, необходимых для проектирования и выбора места установки ветровых турбин, по проектированию формы и материала ветроприемников и систем накопления, а также для изучения влияния на окружающую среду комплексов «ветровая турбина—система накопления», для выработки норм безопасности и социальной приемлемости;

с) Передача, приспособление и применение технологических решений

Способствовать проведению в жизнь национальных программ широкого внедрения готовых технологических решений использования энергии ветра.

Работа первой комиссии двигалась довольно медленно, в основном из-за трудностей переговоров между представителями развивающихся и развитых стран в поиске компромиссных решений при определении источников дополнительного финансирования* и подготовке соответствующих организационных мероприятий. Благодаря духу доброй воли, проявленному участниками конференции, а также усилиям Генерального секретаря Конференции г-на Э. Иглесиаса в последний день работы Конференции было принято решение перенести рассмотрение этих двух вопросов на заседание Генеральной Ассамблеи ООН.

В связи с вопросом организационного обеспечения было предложено максимальным образом использовать все ресурсы, имеющиеся в распоряжении международных организаций системы ООН, а также



Международный
центр Конференций
им. Джомо Кениаты
в Найроби
(Фото: ЮНЕП)

создать специальный межправительственный орган, который будет отчетываться перед Генеральной Ассамблеей ООН через ЭКОСОС. Ответственность за координацию деятельности международных организаций системы ООН возложена на Генерального директора ООН по вопросам развития и международного экономического сотрудничества, действующего от имени Генерального секретаря ООН, являющегося председателем АКК**. В случае необходимости будут организовываться специальные группы для руководства выполнением отдельных частей программы. Для ведения дел будет предусмотрено создание небольшого подразделения в системе ООН.

В аргументированных докладах и выступлениях представители неправительственных организаций подчеркивали необходимость улучшения условий труда и быта в сельской местности, а также положения женщин в свете энергетической проблемы. Им удалось добиться включения следующих слов в окончательный текст Прог-

* Согласно исследованиям, предпринятым Мировым банком, ежегодные расходы развивающихся стран на нужды энергетики в предстоящие четыре года составят около 54 млрд. ам. долл.

** Административный координационный комитет Международных организаций системы ООН.

раммы действий (наряду с указанием о приоритете вопросов, имеющих отношение к сельскому хозяйству): «Все усилия должны быть направлены на то, чтобы осуществление этих программ было бы в равной мере полезно как мужчинам, так и женщинам».

Найробийская программа действий была принята на вечернем пленарном заседании Конференции 21 августа 1981 г. Многочисленные ораторы выражали удовлетворение итогами конференции и заверяли присутствующих в том, что они внесут свой вклад в общие усилия по освоению и использованию во всем мире новых и возобновимых источников энергии. Те из присутствовавших, кто имел большой опыт участия в различных конференциях ООН, утверждали, что результаты работы конференции в Найроби представляются им весьма значительными.

Два с половиной года подготовки к Конференции способствовали укреплению духа дружбы и взаимопонимания среди представителей специализированных агентств, экономических комиссий и в самой ООН. Это дает основание надеяться на будущее плодотворное сотрудничество и успешное выполнение Найробийской Программы действий.

ПЕРЕНОС СЕРЫ В АТМОСФЕРЕ НА БОЛЬШИЕ РАССТОЯНИЯ И КИСЛОТНЫЙ ДОЖДЬ

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНЫХ ЛЕКЦИЙ НА ТРИДЦАТЬ ТРЕТЬЕЙ СЕССИИ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМИТЕТА

[Полные тексты этих лекций будут опубликованы ВМО в течение 1982 г.]

Кислотный дождь и его влияние на окружающую среду

Эту тему выбрал проф. Ю. А. Израэль — председатель Государственного комитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды и Постоянный представитель СССР в ВМО. Он также является вторым вице-президентом ВМО.

Вначале проф. Израэль напомнил о проблеме, связанной с переносом значительных количеств химических веществ антропогенного происхождения на большие расстояния и через национальные границы. Она привела к появлению Совместной программы ЕЭК/ЮНЕП/ВМО по мониторингу и оценке дальнего переноса загрязняющих веществ над Европой (ЕМЕП) и созданию по инициативе ВМО двух Метеорологических центров синтеза информации — в Москве (МСЦ-В) и в Осло (МСЦ-З). В настоящее время основное внимание при осуществлении этой программы уделялось эмиссиям и переносу двуокиси (серы (SO_2) и ее производных.

Модель, используемая в восточном МЦС, объединила более 600 отдельных источников SO_2 , расположенных в углах равномерной сетки с шагом 150 км. Длина «шлейфа» принята равной расстоянию, которое частица прошла бы вдоль его оси за 48 ч. Расчет потоков через территориальные границы выполнялся для прямолинейных отрезков границы длиной 150 км.

Предполагается, что такие загрязняющие газы антропогенного происхождения, как окислы серы и азота, растворяются в каплях воздушной влаги и затем осаждаются в осадках, отчего они могут стать довольно кислыми. В случае SO_2 происходят следующие процессы окисления:

- 1) молекулярное окисление в газообразном состоянии;
- 2) окисление радикалами в газообразном состоянии;
- 3) окисление на поверхности твердых частиц;
- 4) окисление в жидкой фазе.

Реакции окисления (1) протекают медленно (примерно $0,001 \text{ ч}^{-1}$). Радикалы, участвующие в реакциях типа (2), образуются фотохимическим способом, и скорость реакции зависит от времени суток (а также сезона, широты места и локальных особенностей рельефа), составляя в дневное время примерно $0,001 \text{ ч}^{-1}$. Реакции типа (3) зависят от количества частиц, и скорость реакции составляет от 0,3 до $0,003 \text{ ч}^{-1}$. Реакции типа (4) зависят от вероятности пребывания частицы в жидкой фазе, и скорость может находиться в пределах от $0,02$ до 1 ч^{-1} .

Средняя высота, на которой SO_2 переносится в атмосфере, составляет от 1200 до 1500 м. Вымывание осадками происходит в облаках (выпадение с дождем) и под ними (вымывание дождем) и зависит от распределения и состава капель. Сульфатные частицы имеют размер от 0,1 до 0,5 мкм. Коэффициент вымывания для SO_2 составляет $0,01 \text{ ч}^{-1}$ и для сульфатов $0,0125 \text{ ч}^{-1}$, но связь между стоком из атмосферы и коэффициентом вымывания нелинейна.

Другой фактор, который следует учитывать при рассмотрении осаднения, — это скорость поглощения осадков на поверхностях. Для поверхности почвы она составляет от 5 до $10 \text{ мм} \cdot \text{с}^{-1}$, для сухой растительности 2— $5 \text{ мм} \cdot \text{с}^{-1}$, для влажной растительности (включая траву и кусты) она может достигать $30 \text{ мм} \cdot \text{с}^{-1}$, для пресноводной поверхности — $5 \text{ мм} \cdot \text{с}^{-1}$ и для снежной поверхности — $1 \text{ мм} \cdot \text{с}^{-1}$.

Кислотосодержащие осадки загрязняют поверхностные воды и влияют на почву, строения, экосистемы и здоровье человека. Кислоты и сульфаты изменяют состав почвы (увеличивая ее кислотность) и ее свойства, а также угнетают микрофлору. В некоторых районах после выпадения кислотных дождей приходилось разбрасывать известь, чтобы нейтрализовать почву. Кроме того, в результате вымывания из почвы в водоемы выносятся тяжелые металлы.

Выпадая на растительность, кислотный дождь вызывает появление пятен некроза на листьях и хвое деревьев. Проникая через устьица, кислота и сульфаты неблагоприятно влияют на рост и процессы обмена в растениях, тормозят фотосинтез и снижают продуктивность. Лишайники погибают уже при концентрации кислоты $0,01$ — $0,02 \text{ млн}^{-1}$ (соответственно 10 — $20 \text{ мкг} \cdot \text{м}^{-3}$ в атмосфере), а

тается пропорциональным соответствующей концентрации в воздухе и скорости осаждения. В модели МСЦ-3 принимается, что влажное осаждение происходит при условии, если интерполяция данных с соседних метеорологических станций, поступающих через 6 ч, указывает на наличие дождя. В таком случае считается, что сера вымывается с некоторой определенной скоростью (независимой от интенсивности дождя). Согласно модели МСЦ-В, дождь везде идет непрерывно и вводится соответствующая величина вымывания. В обеих моделях принимается, что адвекция SO_2 и сульфатов соответствует скорости ветра на уровне 850 гПа (примерно 1500 м). При большинстве условий это слишком высокий уровень, но он представляет ближайшую стандартную изобарическую поверхность, для которой сообщаются аэрологические данные. В том и в другом центрах продолжаются исследования с целью уточнения моделей. По мнению д-ра Смита, особого внимания заслуживают при этом вопросы сезонной изменчивости эмиссий, неравномерности локальных осаджений, фоновых концентраций загрязняющих веществ (некоторые из них могут приноситься из Северной Америки), изменчивости скорости осаждения в зависимости от подстилающей поверхности или переноса загрязняющих примесей в воздух выше слоя перемешивания.

Влажное осаждение — еще одна проблема, требующая более основательного изучения. Сглаживание статистических данных об осадках создает представление, будто дождь выпадает в более обширных районах, но с меньшей интенсивностью, чем в действительности. Сопоставляя модель, в которой используется сглаженное распределение осадков, с моделью, в которой различаются увлажненные и сухие районы, лектор показал, что в последнем случае по прохождении пути в 900 км в воздухе остается более значительное количество загрязняющих веществ. Из этого он заключил, что, чем длиннее путь, тем сильнее была бы занижена оценка осаждения атмосферных примесей при использовании модели со сглаженным распределением осадков.

В связи с этим д-р Смит предложил способ уточнения моделей, с тем чтобы можно было точнее проследить судьбу загрязняющих веществ вдоль их адвективного пути через влажные и сухие районы. В его методе на каждом шаге по времени добавляется двухчленный стохастический элемент, который позволяет охарактеризовать наиболее вероятную пространственную и временную изменчивость в интенсивности осадков, приняв во внимание количество осадков за 6 ч на соседних метеорологических станциях и стохастический элемент на предыдущем шаге по времени.

Как сообщил д-р Смит, в следующем году будут продолжены исследования этой концепции.

ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЗНАНИЙ В ОБЛАСТИ АКТИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПОГОДУ

ЗАЯВЛЕНИЕ, ПРИНЯТОЕ НА ТРИДЦАТЬ ТРЕТЬЕЙ СЕССИИ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМИТЕТА

Вводные замечания

Воздействие на погоду с затратами энергии, сравнимыми с энергией, присущей основным атмосферным процессам, практически трудно осуществимо, за исключением некоторых локальных явлений. Вместо этого выбирают неустойчивые состояния, при которых относительно небольшое возмущение способно в значительной степени повлиять на естественную эволюцию системы. Например, скопления облачных капель в некоторых слоистых облаках могут существовать в течение продолжительного времени без роста или выпадения капель. Введение гигантских ядер конденсации или водяных капель в такое облако может привести к образованию осадков вследствие усиления процесса последовательных столкновений и увеличения размеров капель. При температуре облака ниже 0°C введение в него льдообразующих ядер (например, путем засева иодистым серебром) или кристаллов льда (например, засев твердой углекислотой, или сухим льдом) может привести к быстрому росту ледяных частиц за счет перегонки пара с многочисленных небольших переохлажденных капель воды. Кроме того, в результате образования и роста большого числа ледяных частиц (при интенсивном засеве) может выделяться достаточно большое количество скрытой теплоты, что приведет к увеличению подъемной силы в облаке и тем самым к усилению осадков.

Возможность воздействия на микроструктуру облаков с помощью указанных выше методов была продемонстрирована в лабораторных условиях и проверена путем физических измерений в некоторых простых природных системах, таких, как туманы, тонкие слоистые облака и небольшие кучевые облака. Однако свидетельства того, что на осадки, град, молнии или ветер можно оказать существенное влияние с помощью искусственных средств, довольно ограничены. В настоящее время мы понимаем, что сложность и изменчивость облачных систем вызывает большие трудности в обнаружении и оценке результатов воздействия на них искусственным путем. Таким образом, некоторый оптимизм, проявленный в 50-х годах, уступил место более осторожному подходу. По мере расширения знаний в области физики облаков и их статистики и применения этих сведений к активным воздействиям на погоду появились новые критерии для оценки экспериментов по засеву облаков. Разработка новых технических средств, таких, как самолеты-лаборатории, оборудованные системами для измерений микрофизических характеристик облаков и скорости движения воздуха, радиолокаторы (в том числе доплеровские), спутники, сети осадкомерных станций, мезомасштабные сети наблюдений, позволила по-новому подойти к решению проблемы. Важное значение имеют также достижения в развитии вычислительных систем, что позволило обрабатывать большой объем информации. Комплекты новых данных вместе со все более сложными численными моделями облаков помогают осуществлять проверку различных гипотез, связанных с активными воздействиями на погоду.

Ввиду того что обусловленные влиянием искусственного засева изменения характеристик облаков и осадков находятся в пределах естественной изменчивости этих характеристик, получить убедительные доказательства (в вероятностном смысле) о существовании или отсутствии такого влияния можно, как правило, лишь на основе статистического анализа. Несмотря на постоянное совершенствование методов статистической оценки результатов засева облаков, все еще имеются случаи серьезных ошибок. Наиболее надежными следует считать статистические оценки, основанные на рандомизированных экспериментах. В случае воздействия на осадки можно использовать метод контрольной территории, если существует высокая степень корреляции между осадками на испытательном полигоне и контрольной территории. Метод нескольких контрольных площадей необходим в тех случаях, когда требуется оценить случайные тренды на окружающей территории, имеющие тот же характер, что и изменения в результате засева. В большинстве случаев для получения статистически значимых результатов эксперименты должны продолжаться в течение нескольких лет. Измерения и статистический анализ таких характеристик,

как концентрация ледяных частиц, радиолокационная отражаемость, интенсивность образования осадков внутри облака (в дополнение к определению осадков на земле), для тех случаев, когда осуществлялось воздействие на облако и когда засева не производилось, могут не только содействовать сокращению времени, необходимого для получения выводов о результатах эксперимента, но и обеспечить данными, которые потребуются для определения физической достоверности результатов. В целях определения относительной значимости переменных и корреляционных связей между ними необходимо исследование изменения фоновых характеристик в районе эксперимента. Статистические оценки, полученные по данным за прошлые годы, ненадежны, поскольку они могут быть основаны на сравнении неэквивалентных рядов наблюдений. Данные страховых компаний и прогнозы урожая также не могут быть приняты в качестве надежной оценки.

С точки зрения вышеуказанных соображений большинство выполненных в прошлом экспериментов по активным воздействиям на погоду не привело, по мнению научного сообщества, к убедительным результатам. В настоящее время для получения обоснованного заключения считаются обязательными тщательные оценки, основанные как на обширных измерениях физических характеристик облаков и осадков, так и на статистическом анализе этих измерений. Сегодня всю деятельность в области активных воздействий на погоду, за исключением работ по рассеянию переохлажденных туманов, следует относить к сфере научных исследований. Надежное и осуществляемое по требованию увеличение осадков или предотвращение града остаются целями отдаленного будущего.

При осуществлении многих оперативных программ признается возможность риска, вызванного применением неапробированной технологии. Например, имеются указания на то, что при определенных условиях засев может привести к уменьшению осадков, выпавших на полигоне, или усилению града и уменьшению осадков, выпадающих вместе с градом. К сожалению, оперативные программы редко проводятся таким образом, чтобы можно было получить научную оценку результатов.

Ниже приводится краткий обзор современного состояния знаний в ряде областей активных воздействий на погоду. Общие критерии для оценки результатов засева облаков приведены в настоящем предисловии. Рассматриваются только те работы в области активных воздействий на погоду, которые основаны на строгих физических принципах и были проверены в полевых условиях.

Увеличение и перераспределение осадков из переохлажденных облаков

Многие облака в естественных условиях являются переохлажденными, т. е. содержат жидкие капли при температуре ниже 0°C . Наличие естественных ядер замерзания, количество которых изменяется в очень широких пределах, приводит к замерзанию некоторых облачных капель и образованию кристаллов льда. Эти кристаллы, составляющие, как правило, незначительную долю облачных частиц, растут за счет водяных капель, что приводит к образованию осадков и выпадению их из облака. Если концентрация естественных ядер, а следовательно и образующихся кристаллов, мала, то процесс образования осадков идет очень медленно и считается, что именно в этом случае введение искусственных ядер (обычно частиц иодистого серебра) будет давать эффективные результаты. Такие дополнительные ядра ускоряют процесс образования осадков в облаке и увеличивают количество осадков — снега или дождя, — выпадающих из облака.

Замерзание воды в облаке приводит к высвобождению скрытой теплоты замерзания, что в свою очередь создает дополнительную подъемную силу в облаке. В случае, если число ядер достаточно для замерзания всех капель в облаке, оно быстро превращается в ледяное облако.

Таким, образом, засев, т. е. введение искусственных ядер, проводится с целью достижения одного из следующих ожидаемых результатов:

- ускорение процесса образования осадков в облаке и превращение большего количества воды, содержащейся в облаке, в осадки;
- оказание желаемого динамического воздействия на облако благодаря возникшей дополнительно подъемной силе;
- образование ледяного облака, что может привести к задержке или прекращению процесса образования осадков.

Можно оценить порядок величины минимальной массы реагента (например AgI), которая требуется для вызывания осадков при отсутствии других ядер. Один

грамм нодистого серебра может быть разделен на 10^{14} частиц. Предполагая, что эти частицы могут быть равномерно распределены в пространстве, и каждая из них приведет, в конечном счете, к образованию дождевой капли диаметром 2,5 мм, получим, что в результате образуется свыше 10^3 осадков. Если это количество распределить по площади 1000 км^2 , то слой осадков составит 1 мм. Такого рода аргументы, а также тот факт, что во многих районах мира в значительной своей части облака являются переохлажденными, служат основанием для использования метода засева в большинстве экспериментов по увеличению осадков.

Несколько крупных экспериментов было проведено для различных типов облачных систем, в том числе орографических, зимних конвективных и летних конвективных облаков. В результате некоторых из этих экспериментов получены либо статистические, либо физические данные, свидетельствующие о том, что засев, возможно, повлиял на осадки. В настоящее время только в одном эксперименте по засеву облаков получены одновременно физические данные, подтверждающие гипотезу засева, и убедительные статистические данные, свидетельствующие об увеличении осадков над выбранным районом. В процессе выполнения этого проекта, заключавшегося в проведении двух последовательных экспериментов над зимними конвективными облаками в Израиле в течение 15-летнего периода, было достигнуто явное увеличение количества осадков примерно на 15 %.

Имеются данные о том, что мощность и горизонтальные размеры некоторых субтропических конвективных облаков увеличиваются после интенсивного их засева с целью высвобождения скрытой теплоты замерзания. Между размером конвективного облака и выпадающих из него осадков существует тесная корреляционная связь, поэтому предполагается, что из облаков, которые подверглись засеву, выпадает больше осадков, чем в том случае, если бы засев не проводился. Однако для подтверждения возможности увеличения количества осадков на площади с помощью указанного метода необходимы специально подготовленные для этой цели эксперименты.

Часто возникает вопрос о том, не вызовет ли засев облаков в одном районе, проведенный с целью увеличения количества осадков, непреднамеренное изменение (как правило, речь идет об уменьшении) осадков вне выбранного района. Сколько-либо надежных статистических или физических данных по этому вопросу не имеется.

Существуют некоторые указания на то, что специально предпринятый интенсивный засев (так называемый перезасев) облаков при определенных орографических условиях может привести к выпадению снега на значительном расстоянии от места засева (до 50 км). Однако статистической оценки таких методов засева не производилось.

Воздействие на осадки, выпадающие из теплых облаков

В тропических или субтропических странах многие облака, которые потенциально могут превратиться в дождевые, являются по своей природе конвективными и их вершины зачастую не поднимаются над уровнем нулевой изотермы. По этой причине наличие возможности увеличения осадков из таких «теплых» облаков путем повышения эффективности процесса коагуляции вызвало в указанных районах значительный интерес.

В некоторых теплых облаках процесс образования крупных капель может происходить достаточно медленно вплоть до начала развития интенсивного коагуляционного роста капель при достижении облаком стадии зрелости. В принципе путем засева этих облаков гигроскопическими частицами или водяными каплями для ускорения процесса их роста можно добиться увеличения количества осадков. Однако проверка эффективности этих методов была проведена лишь на ограниченном числе экспериментов. Одна из проблем заключается в том, что для засева требуются большие количества материалов. Например, если для засева используются частицы соли диаметром 10 микрон, плотность засева составляет $2 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$ и каждая частица, вырастая, в конечном счете превращается в дождевую каплю диаметром 2,5 мм, то для образования 1 млн м^3 жидких осадков (эквивалентных слою воды 1 мм на площади 1000 км^2) потребуется 100 кг соли. Для достижения даже такого скромного результата необходимо было предположить более благоприятные условия роста, чем те, которые, по-видимому, имеют место в действительности. Ситуация была бы более благоприятной, если бы происходила «цепная реакция», когда после того, как капли вырастут в результате процесса коагуляции до достаточно крупных размеров, они распадаются, причем их фрагменты служат центрами роста для новых капель. Однако для оценки той роли, которую будет играть данный процесс

в естественных условиях, необходимы дополнительные исследования. Несмотря на указанные ограничения, было проведено несколько обнадеживающих (но не вполне убедительных) экспериментов. Ни один из этих экспериментов не дал необходимой совокупности физических и статистических данных, свидетельствующих об увеличении осадков в результате эксперимента.

Теплые и холодные туманы и слоистые облака

Показано, что некоторые методы рассеивания теплых и холодных туманов являются довольно эффективными. Наиболее надежен тепловой метод с использованием источников интенсивного нагрева (таких, как реактивные двигатели) для непосредственного прогрева воздуха и рассеивания тумана. Установка и эксплуатация таких систем очень недешевы. Такого рода система используется в оперативном порядке в аэропорту Орли и аэропорту Шарля де Голля в Париже. Иногда применяется другой метод, заключающийся в использовании вертолетов для подачи сухого воздуха сверху с целью рассеивания теплых туманов.

Предпринимаются также попытки рассеивать теплые туманы, используя гигроскопические материалы. Засев тумана NaCl , например, приводит к образованию небольшого числа капель, которые, опускаясь на землю, могут вымыть много капель тумана. Физические принципы, на которых основаны эти методы, хорошо известны. В ходе проведения таких экспериментов иногда отмечается улучшение видимости, однако при этом решающее значение имеет выбор способа и места засева и распределение засеваемых частиц по размерам, которые трудно установить для каждого конкретного случая. Могут также возникнуть проблемы в связи со способностью некоторых гигроскопических материалов вызывать коррозию.

Переохлажденный туман может рассеиваться в результате роста и выпадения кристаллов льда. Этого можно достичь с высокой степенью надежности путем засева тумана искусственными ледяными ядрами с помощью наземных или самолетных установок. Этот метод используется в оперативном порядке в некоторых аэропортах, где сравнительно часто наблюдаются переохлажденные туманы. Выбор способов реализации метода зависит от температуры и других факторов. Обычно применяется сухой лед. В некоторых системах используется быстрое расширение сжатого газа для охлаждения воздуха до такой степени, чтобы могли образоваться кристаллы льда. Ввиду того что при таком способе может образовываться большое количество ледяных кристаллов, которые растут и выпадают в течение нескольких минут, техническое осуществление такого вида засева намного проще, чем организация засева гигроскопическими частицами. Так как эффекты, вызванные таким засевом, легко поддаются измерению, а результаты предсказуемы с весьма большой степенью вероятности, статистическая оценка этих результатов, как правило, считается в данном случае необязательной.

Слоистые облака можно рассматривать как поднятый над землей слой тумана; таким образом, большинство самолетных методов, применяемых для рассеивания тумана у земли, может использоваться для создания просветов в слоистых облаках. Попыток воздействовать на теплые слоистые облака известно очень мало, но рассеивание переохлажденных слоистых облаков над ограниченными районами путем засева сухим льдом демонстрировалось неоднократно. Остается под вопросом мощность облаков, от которой может зависеть оптимальная концентрация и способ доставки реагента, а также достижимые размеры и продолжительность существования просветов.

Борьба с градом

Град причиняет значительный ущерб сельскохозяйственным посевам и имуществу. Поэтому как ранее, так и в настоящее время во всем мире проявляется интерес к способам предотвращения града.

Для обоснования методов борьбы с градом было выдвинуто большое число гипотез. Наибольшее признание получила модель, основанная на принципе усиления «конкуренции» в борьбе за влагу между градинами и их зародышами. Эта гипотеза, известная также под названием «благоприятная конкуренция» или «гипотеза конкурирующих градин или зародышей», в наиболее простом виде может быть изложена следующим образом. Количество растущих градовых зародышей может быть увеличено до такой степени, что достигнет пороговой концентрации, при которой «конкуренция» между этими зародышами в захвате имеющейся жидкой влаги не

позволит частицам льда вырасти до слишком больших размеров и образующиеся градины будут таять, не достигнув земли. Однако следует отметить, что если критический порог не будет превышен, данный метод, требующий создания большого количества зародышей, может привести к более интенсивному выпадению града.

Для того чтобы в результате засева облака ледяными ядрами осуществлялась гипотеза «конкуренции», наиболее правильным было бы, по-видимому, вводить дополнительные градовые зародыши (отнимающие имеющуюся переохлажденную воду у зародышей, образовавшихся естественным путем) в ту часть облака, где происходит рост градин. В этом случае реагент должен действовать в момент, когда образуются зародыши, и в месте их образования, которое может находиться на некотором расстоянии от области роста градин.

В ряде стран в течение многих лет ведется успешная борьба с градом. Основываясь на этом, некоторые страны проводят борьбу с градом в оперативном порядке. Строгую оценку эффективности действий по предотвращению града получить трудно в силу чрезвычайно большой изменчивости града как во времени, так и в пространстве. Вследствие этого оценка результатов экспериментальных или оперативных программ по борьбе с градом является весьма сложной задачей. Для ее решения необходимо достигнуть либо высокой степени эффективности подавления града, либо обеспечить надежный прогноз переменных, взятых в качестве предикторов или других критериев, используемых для оценки. Отсутствует необходимое сочетание физических и статистических обоснований успешной борьбы с градом.

Теория борьбы с градом достигла такой стадии, когда дальнейшие значительные продвижения в области ее применения зависят от решения нескольких ключевых научных проблем. К их числу относится улучшение прогнозов выпадения града, совершенствование знаний о структуре и динамике градовых облаков, происхождении и росте зародышей града, развитии градин во времени и эволюции их пространственного распределения.

Действия по борьбе с градом могут приводить к изменению осадков, что следует учитывать при оценках экономической эффективности.

Ослабление тропических циклонов

Тропические циклоны не только существенно увеличивают годовые суммы осадков во многих районах мира, но и наносят значительный материальный ущерб имуществу и вызывают большое число жертв. Поэтому любое воздействие должно быть направлено на уменьшение силы ветра, штормовых нагонов и ущерба, вызванного ливневыми дождями, но не обязательно приводить к уменьшению общего количества осадков.

В 60-х годах было проведено несколько экспериментов с целью изменения распределения энергии, выделяемой в центральной части тропического циклона. Идея заключалась в том, чтобы за счет высвобождения скрытой теплоты в результате интенсивного искусственного засева ледяными ядрами вызвать смещение области наиболее интенсивного вертикального массообмена, что, в свою очередь, должно повлиять на поле ветра.

Данная гипотеза находит некоторое подтверждение в экспериментах с численными моделями, которые показывают, что искусственным образом вызванное высвобождение скрытой теплоты может привести к тому, что появится новый глаз бури вместо старого, причем сила ветра в нем уменьшится. Результаты численных экспериментов показывают, что циркуляция в области нового глаза бури может быть устойчивой в течение продолжительного периода времени и если заставить втекающий извне воздух подниматься вверх, образуя конвективные восходящие движения в области, радиус которой на 80 % больше радиуса прежнего глаза бури, то максимальная сила ветра может быть уменьшена приблизительно на 30 %.

Результаты проведенных в 60-х годах экспериментов по засеву ураганов в Атлантическом океане не противоречили описанной выше гипотезе, однако изменения скорости ветра в тропических циклонах происходят и в естественных условиях, так что утверждение о результативности преднамеренного воздействия нельзя считать доказанным. Измерения, произведенные в ходе этих экспериментов, не позволяют проверить взаимосвязь между предполагаемыми физическими изменениями и уменьшением силы ветра.

Ввиду ограниченного количества данных, их статистической необеспеченности и несовершенства теоретических моделей гипотеза о возможности уменьшения силы ветра в тропическом циклоне путем засева пока не доказана.

Однако имеется ряд обнадеживающих данных, полученных в результате наблю-

дений и расчетов с помощью моделей, которые оправдывают необходимость проведения дальнейших экспериментов. Оперативные работы по засеву тропических циклонов не рекомендуется проводить до тех пор, пока этот вопрос не будет изучен более глубоко.

Борьба с молниями

В связи с необходимостью сокращения числа лесных пожаров, вызываемых грозами, и уменьшения опасности при запуске космических кораблей проявляется определенный интерес к способам борьбы с грозowymi разрядами в атмосфере. Обычно предлагаемые методы направлены на уменьшение напряженности электрических полей в грозowych облаках, с тем чтобы не допустить слишком большого роста напряженности, приводящего к возникновению грозowych разрядов. Для этого в грозowe облака вводятся металлизированные нити или иодистое серебро (для образования кристаллов льда в большой концентрации). Предполагается, что металлизированные нити вызывают коронные разряды, что приводит к уменьшению напряженности электрического поля до таких значений, при которых молния не возникает, а увеличение концентрации ледяных кристаллов изменяет распределение зарядов в облаках. Эти методы применялись во время проведения полевых экспериментов. Полученные результаты статистического обоснования не имеют, хотя и вселяют некоторую надежду.

Экономические и социальные аспекты активных воздействий на погоду, а также вопросы, касающиеся окружающей среды

К активным воздействиям на погоду обращаются в тех случаях, когда возникает необходимость улучшения экономического положения какого-либо района путем увеличения водных ресурсов, необходимых для развития сельского хозяйства, улучшения водоснабжения городов или производства энергии с помощью гидроэлектростанций. При принятии решения о целесообразности применения таких методов вряд ли следует указывать, что экономический эффект, полученный в результате активных воздействий, должен превышать расходы на проведение операций по активным воздействиям на погоду. Однако при рассмотрении тех выгод, которые получают те или другие группы населения, следует также учитывать и тот ущерб, который может быть причинен другим группам, и возможные пути возмещения этого ущерба. Например, для одной сельскохозяйственной культуры обильные осадки могут оказаться полезными, для другой — нет; увеличение осадков, благоприятное для сельского хозяйства, в то же время может повредить развитию индустрии туризма в этом же районе; более высокая урожайность может привести к снижению цен и уменьшению доходов от некоторых сельскохозяйственных работ. Таким образом, необходимо принимать во внимание не только экономические интересы той группы, которая нуждается в проведении определенных работ по активным воздействиям на погоду, но и возможное влияние этих действий на все общество в целом.

Увеличение осадков должно рассматриваться с учетом всех аспектов использования водных ресурсов. Может оказаться трудным или невозможным улучшение условий, возникающих при засухах. В большинстве случаев в период засух имеется мало облаков, пригодных для засева. Более легким делом является, очевидно, пополнение водоносного слоя водой (которая затем, в случае необходимости, может быть выведена на поверхность с помощью насосов) или заполнение водохранилищ и увеличение снегозапасов, поскольку распределение осадков во времени в этом случае не играет существенной роли. Таким образом, в связи с переходом к ирригации и созданию запасов воды, возможно, потребуется внести изменения в практику ведения сельского хозяйства.

В тех случаях, когда активные воздействия на погоду приводят к экономическим конфликтам, могут возникнуть проблемы юридического характера. Кроме того, работы по активным воздействиям на погоду, выполняющиеся в какой-либо стране, могут рассматриваться граничащим с ней государством как деятельность, сказывающаяся отрицательное действие в пределах границ этого государства (так называемые «экстерриториальные эффекты», которые в данном случае означают распространение за пределы государства, ведущего работы по активным воздействиям на погоду).

В некоторых странах уже существуют положения, регламентирующие деятельность в области активных воздействий на погоду, и международное сообщество в настоящее время разрабатывает руководящие принципы для разрешения международных конфликтов, которые могут возникнуть в связи с активными воздей-

виями на погоду. Однако следует подчеркнуть, что активные воздействия на погоду до сих пор остаются в сфере научных исследований. Любая правовая система, целью которой является регулирование активных воздействий на погоду в международном масштабе, должна развиваться совместно с совершенствованием научных знаний в этой области.

Прежде чем приступить к разработке и осуществлению долгосрочных, крупномасштабных операций, необходимо оценить возможное их влияние на экологические системы. Такие исследования возможных последствий воздействия могут выявить изменения соотношения между различными факторами в экономическом балансе. В течение всего периода проведения работ необходимо осуществлять мониторинг воздействия на окружающую среду с целью контроля за возможными его последствиями.

Всемирная служба погоды

Программа по тропическим циклонам

Подготовительный эксперимент ТОПЭКС

Напомним, что в то время как основная фаза Тайфунного оперативного эксперимента (ТОПЭКС) запланирована на 1982 и 1983 гг., «Подготовительный эксперимент» планировался на 1981 г. (см. *Бюллетень ВМО*, 30(1), с. 47).

Его цель заключалась в проверке действия систем сбора и передачи данных, функционирования Международного центра эксперимента (разместившегося в помещении Японского метеорологического агентства в Токио) и методов работы, принятых в участвующих в эксперименте национальных центрах.

Подготовительный эксперимент, как и было запланировано, был проведен с 29 июля по 18 августа 1981 г. Специалисты для работы в Международном центре эксперимента (МЦЭ) были откомандированы восемью из десяти членов Комитета ЭСКАТ—ВМО по тайфунам, а в последнюю неделю эксперимента участие в нем приняли два эксперта из Секретариата Комитета по тайфунам.

6 августа МЦЭ выбрал для исследований тропический циклон *Рой*, зародившийся в Южно-Китайском море, и с 00 00 по Гринвичу 7 августа по 24 00 по Гринвичу 8 августа была объявлена фаза эксперимента под названием Прослеживание тайфуна. Как и планировалось, в Китае, Гонконге, Японии и на Филиппинах были выполнены детальные наблюдения, а японский геостационарный метеорологический спутник передавал ежечасные данные. Центры эксперимента выполняли особые задания.

Деятельность в период эксперимента протекала в соответствии с установленными правилами и методами, изложенными в Оперативном руководстве по ТОПЭКС. МЦЭ осуществлял прогнозы движения и интенсивности тропического циклона и выдавал инструкции Центрам эксперимента через ГСТ, а некоторые подчиненные центры присылали в МЦЭ свои прогнозы. На протяжении всего периода Подготовительного эксперимента прикомандированные исследователи

участвовали в круглосуточной работе в МЦЭ. При поочередном их председательстве проводились оперативные заседания и дискуссии и публиковались ежедневные метеорологические бюллетени. Участники воспользовались возможностью представить статьи с описанием оперативной или исследовательской деятельности своих Метеорологических служб.

Работа системы телекоммуникации была подвергнута тщательному контролю, а результаты всего предварительного эксперимента проанализированы и оценены исследователями в МЦЭ. Трудности и неполадки наряду с полезными итогами и комментариями к Оперативному руководству по ТОПЭКС обобщены в докладе Админи-



Подготовительный эксперимент ТОПЭКС, август 1981 г. — Специалисты международного центра по проведению эксперимента обсуждают вопросы, связанные с эволюцией тропического циклона Рой (Фото: Японского метеорологического агентства)

стративному совету ТОПЭКС. Операции в МЦЭ и национальных центрах эксперимента охарактеризованы как удовлетворительные.

Параллельно с деятельностью по проведению Подготовительного эксперимента проходили организованные правительством Японии семинары по гидрологическому разделу и разделу распространения оповещений и обмена информацией ТОПЭКСа.

За успех Подготовительного эксперимента заслуживают добрых слов члены Комитета по тайфунам, особенно члены Комитета по тайфунам и правительство Японии (в лице министерства иностранных дел и Японского агентства по международному сотрудничеству), выделившее специальные фонды для исследователей, прикомандированных к МЦЭ. Неоценимое содействие оказали также ЮНДП, ЮНЕП, ВМО, ЭСКАТ и Секретариат Комитета по тайфунам.

Данное сообщение о предварительной фазе ТОПЭКСа основано на информации, любезно предоставленной директором МЦЭ г-ном И. Шимицу.

Метеорология и освоение океанов

С 14 по 25 сентября 1981 г. в Гамбурге (Федеративная Республика Германии) проходила восьмая сессия Комиссии по морской метеорологии. Ей предшествовала Техническая конференция по автоматизации морских наблюдений и сбора данных. Сообщения о конференции и сессии КММ приводятся на с. 23 и 26 соответственно.

Объединенная глобальная система океанических служб

Новый Генеральный план ОГСКОС и Программа выполнения на 1982—1985 гг., утвержденные на тридцать третьей сессии Исполнительного Комитета ВМО (см. *Бюллетень ВМО*, 30(4), с. 333), были одобрены также на четырнадцатой сессии Исполнительного совета МОК (Тенерифе, июнь 1981 г.). Совместная публикация ВМО/МОК с новой программой ОГСКОС будет издана и распространена в начале 1982 г.

Мониторинг Тихого океана

Общепризнано, что познание процессов, протекающих в океане, представляет ключевой элемент в познании системы климата. Поэтому деятельность по мониторингу океана привлекла большое внимание исследователей, осуществляющих Всемирную климатическую программу, в частности ВПКИ и ВПКД. Поскольку одна из главных целей ОГСКОС состоит в обеспечении наблюдений физических характеристик океанов в оперативном порядке, возникла необходимость сотрудничества учреждений, разрабатывающих проекты оперативного мониторинга океана. Особенно широким размахом отличаются проекты по Тихому океану. Один, самый успешный из них, осуществляется последние десять лет в рамках Северо-Тихоокеанского эксперимента (НОРПАКС). Проект НОРПАКС мониторинга океана связан с работой Дж. Намиаса и Дж. Бьеркнеса, выдвинувших теорию, что океан вследствие его огромной тепловой емкости и обширного контакта с атмосферой может играть важную роль в развитии аномалий климата. Поэтому значительная часть усилий при осуществлении проекта НОРПАКС была направлена на изучение формирования и исчезновения аномалий температуры воды на поверхности и в подповерхностном слое в северной и южной частях Тихого океана. Мониторинг в основном определяется программами Франции и США, заключающимися в сборе наблюдений, которые проводят на добровольной основе суда при помощи бати(ВАТНУ)термографов разового пользования (ХВТ). Деятельность американских и французских исследователей направляется соответственно Скриппсовским океанографическим институтом (возглавляемым У. Уайтом и Г. Мейерсом) и Управлением научных и технических исследований на заморских территориях (ORSTOM)* в Новой Каледонии (возглавляют Дж. Донгей и Ч. Герин). Эти две группы имеют совместные соглашения о сотрудничестве. Американский проект, больше известный под названием ТРАНСПАК, охватывает главным образом

* Office de la Recherche scientifique et technique d'Outre-Mer (ORSTOM).

акваторию северной части Тихого океана между западным побережьем США и Японией (некоторые добровольно наблюдающие суда достигают Австралии). Исследования по французскому проекту сосредоточены преимущественно в тропической части Тихого океана — от Новой Каледонии и Таити до Панамы, Гонконга, Японии, Гонолулу и Калифорнии. ВАТНУ-сообщения по этим программам передаются по ГСТ в рамках ОГСОС и представляют полезный вклад в Систему наблюдений ОГСОС. В 1980 г. произведен обмен 32 000 ВАТНУ-сообщениями, из которых около 6000 получены по программе ТРАНСПАК. В 1981 г. программу ТРАНСПАК выполняли 30 транс-океанских судов, каждое из которых производило 2—4 наблюдения в сутки с общим расходом примерно 9000 ХВТ в год. По программе ORSTOM действует десять добровольно наблюдающих судов с общим расходом примерно 4500 ХВТ.

Разрабатываются планы координации этой деятельности с программой ВЕСТПАК мониторинга океана, сеть станций которой рассчитана на обнаружение и выделение краткопериодных климатически значимых компонент изменчивости океана с учетом опыта планирования сети станций для программы НОРПАКС. Программа ВЕСТПАК тоже будет в значительной мере опираться на использование добровольно наблюдающих судов. Поскольку никакая долгосрочная программа мониторинга не может поддерживаться одними исследовательскими интересами, важно, чтобы программа ВЕСТПАК была тесно увязана с ОГСОС и давала результаты в реальном масштабе времени. В связи с этим в ноябре 1981 г. в Токио состоялось совместное совещание ВМО/МОК по координации региональных планов выполнения ОГСОС (регионы ВЕСТПАК и НОРПАКС). Данное сообщение основано на докладе о программе НОРПАКС, который подготовил для этого совещания Д. О. Кучин, и докладе о программе ВЕСТПАК, подготовленном У. Уайтом с соавторами.

Всемирная климатическая программа

ВСЕМИРНАЯ ПРОГРАММА КЛИМАТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Рабочая группа ОНК по численному экспериментированию

Объединенный научный комитет на своей первой сессии (см. *Бюллетень ВМО*, 29(3), с. 251) вновь создал рабочую группу по численному экспериментированию, возложив на нее ответственность за выполнение следующих работ:

- Программы численных экспериментов, связанных с осуществлением первой цели ПИГАП и муссонной подпрограммы;
- Эксперименты по моделированию системы наблюдений с целью разработки будущей глобальной системы метеорологических наблюдений;

закономерностей образования облаков, их распределения между конвективной облачностью и облаками слоистых форм, а также радиационных свойств облаков. В этой связи максимальную пользу должен принести Международный проект по спутниковой климатологии облаков. Было предложено, чтобы программа наблюдений, которая будет проводиться в рамках этого проекта, была достаточно обширна и охватывала выбранные районы земного шара, где имеется достаточно развитая сеть наземных станций и наблюдается ряд отличительных особенностей в крупномасштабном распределении облаков. Хорошо продуманная программа исследований могла бы способствовать улучшению методов определения характеристик различного типа облаков через параметры, рассчитываемые в моделях климата, а также более точному определению радиационных свойств облаков.

Исследования влияния углекислого газа на климат

Сделав обзор физических основ влияния на климат увеличения содержания углекислого газа (CO_2) в атмосфере, группа указала, что модели атмосферы играют решающую роль в получении согласованных расчетных данных для анализа изменений множества климатологических характеристик. В настоящее время даже с помощью наиболее сложных моделей нельзя с достаточной степенью надежности выявить какие-либо локальные или региональные сезонные аномалии климата земного шара вследствие значительной естественной изменчивости климата. Поэтому необходимо проводить много экспериментов, чтобы получить статистически значимые результаты.

Группа предложила, чтобы до тех пор, пока модели не позволят получить совокупность данных, описывающих локальные изменения климата (включая определение вероятности и времени их возникновения), результаты численного моделирования включали те переменные и параметры, которые играют наиболее важную роль в анализе климатических воздействий, и среди них продолжительность вегетационных и засушливых периодов, экстремальные значения суточных температур и ряд других параметров.

После завершения сессии рабочей группы состоялось однодневное совещание экспертов, на котором обсуждались проблемы, связанные с использованием полученных с помощью моделей статистик для оценки влияния роста CO_2 на сельское хозяйство.

Научные исследования и развитие

Атмосферные науки

Консультативная рабочая группа

Консультативная рабочая группа комиссии по атмосферным наукам провела свою пятую сессию в помещении Управления морской метеорологии Метеорологической службы ФРГ в Гамбурге (Федера-

тивная Республика Германии) с 12 до 14 августа 1981 г. Это совещание состоялось накануне третьей научной ассамблеи МАМФА.

Группа под председательством президента КАН г-на Вильевье рассмотрела последние достижения в научных областях, входящих в сферу интересов комиссии, и затем основательно обсудила порядок проведения работ по программе исследований ВМО и будущую роль комиссии с учетом долгосрочного плана, представленного Научно-техническим консультативным комитетом (НТКК) (*Бюллетень ВМО*, 30(4), с. 328). Как указано в проекте этого плана, подготовленного НТКК и одобренного Исполнительным Комитетом, четвертой основной задачей является поощрение и поддержка исследовательских работ Членов в области атмосферных наук. При рассмотрении первоочередных задач указывается, что наибольшее внимание должно быть уделено развитию следующих широких областей исследований: прогноз погоды, исследования климата (вклад КАН в ВПКИ), физика и химия атмосферы и активные воздействия на погоду.

Консультативная рабочая группа подготовила заявление, в котором изложила свою точку зрения на роль КАН в будущем и ее долгосрочные цели на 80-е годы. В число главных функций комиссии будут входить консультирование, координация и поддержка исследований, а также содействие эффективному распространению научной информации. Особое значение придается следующим основным задачам комиссии:

- Всемерно содействовать улучшению краткосрочных и среднесрочных прогнозов погоды, особенно для тропических областей;
- Содействовать усилению работ по созданию методов долгосрочного прогноза погоды;
- Обеспечить эффективное участие ВМО в ВПКИ;
- Достичь единых позиций в международном плане в отношении научных и оперативных аспектов проблемы увеличения осадков и держать под наблюдением работы по предотвращению града;
- Установить более тесное взаимодействие между традиционными метеорологическими исследованиями и работами по таким смежным дисциплинам, как химия атмосферы, океанография и науки о верхних слоях атмосферы.

Группа обсудила также возможные пути достижения этих целей и наметила программу работы комиссии на 80-е годы, которая была разослана членам КАН для ознакомления.

В связи с тем, что с 8 по 19 февраля 1982 г. в Мельбурне (Австралия) состоится восьмая сессия КАН, консультативная рабочая группа обсудила вопросы, связанные с организацией этой сессии, и установила наиболее подходящее число рабочих групп и докладчиков на предстоящий четырехлетний период.

Прикладная метеорология и окружающая среда

Сельскохозяйственная метеорология и опустынивание

Участники Регионального передвижного семинара по агрометеорологии посетили Бангладеш, Бирму, Шри-Ланку и Таиланд с целью обучения практическим навыкам использования метеорологии в сельском хозяйстве. Ответственным за программу был эксперт ВМО г-н Г. В. Робертсон (Канада), ему помогал местный эксперт.

Непродолжительные миссии для консультаций по дальнейшему развитию работ, связанных с применением метеорологии в сельском хозяйстве, проведены в Иордании, Лесото, Малави и Парагвае.

Агрометеорологические исследования в гумидных и субгумидных районах тропической зоны

В то время как в районах умеренной зоны накоплен большой объем специальных знаний в области земледелия и животноводства, в тропических странах никаких систематических и разносторонних исследований для основных товарных культур — таких, как сахарный тростник, орех кэшью, кофе, чай, гевея, какао, масличная пальма, кокосовый орех и райский банан, — еще не проводилось. То же самое можно сказать по поводу животноводства в этих районах. Исследования воздействий погоды на сельскохозяйственных вредителей и болезни, на хранение и перевозку продовольственных продуктов в тропических районах имеют исключительно важное значение. Ввиду этого Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии на седьмой сессии (София, сентябрь 1979 г.) создала Рабочую группу по метеорологическим аспектам сельского хозяйства в гумидных и субгумидных тропических районах. Названная группа с 17 по 21 августа 1981 г. провела совещание в Женеве под председательством г-на М. Д. Риоу (Тунис).

По общему мнению, дождь представляет наиболее важный отдельный фактор, влияющий на почвы. Количество осадков и время их выпадения влияют на рост сельскохозяйственных культур, а интенсивность осадков определяет степень эрозии, структуру почвы и содержание питательных веществ. Температура почвы также влияет на структуру и текстуру почвы и развитие растений. Рабочая группа отметила, что в этой области проведено мало исследований, хотя во многих странах имеется большое количество соответствующих данных. Что же касается влияния климата на почву, то самыми важными разделами исследований признано изучение эффекта сведения растительного покрова, связи плодородия почв с климатом, интенсивности осадков и влияния температуры на верхний слой почвы.

Обсудив вопрос о влиянии погоды и климата на растениеводство в гумидных и субгумидных регионах, группа пришла к выводу о необходимости продолжать исследования в следующих областях:

- идентификация и экологическое значение засух,
- анализ водного баланса как показателя сельскохозяйственного потенциала,
- солнечная радиация,
- роль агрометеорологии в защите сельскохозяйственных культур,
- гидродинамика почв,
- агроклиматическая классификация.

В отношении животноводства и луго-пастбищного хозяйства в этих регионах группа сочла необходимым:

Женева, август 1981 г. — Участники сессии рабочей группы КСХМ по метеорологическим аспектам сельского хозяйства увлажненных и недостаточно увлажненных тропических областей
(Фото: М. Д. Рю)



- укрепить агрометеорологическую сеть, чтобы удовлетворять специальные запросы животноводства;
- собрать данные и обобщить результаты научных исследований по адаптации животных к климатическим условиям, паразитологии, способам содержания животных и производству продуктов животного происхождения,
- улучшить координацию между службами по вопросам животноводства и национальной метеорологической службой,
- составить указатель литературы по результатам исследований.

Рабочая группа продолжит составление полного отчета для восьмой сессии КСХМ по всем перечисленным выше разделам исследований. Ввиду большой важности исследований водного баланса для сельскохозяйственного производства в гумидных и субгумидных районах группа рекомендовала ВМО развернуть исследования в этой области.

Совместное совещание региональных рабочих групп по агрометеорологии

7—11 сентября 1981 г. в Мехико проходила совместная сессия Рабочих групп по агрометеорологии Региональной Ассоциации III (Южная Америка) и Региональной Ассоциации IV (Северная и Центральная Америка). Ознакомившись с текущими мероприятиями в области метеорологии, в том числе с программами подготовки кадров, и обсудив вопросы, представляющие обоюдный интерес для двух Регионов, группы сформулировали ряд рекомендаций. Рассматривались следующие вопросы: агроклиматические атласы и агроклиматическое районирование, библиографические указатели, заболевание кофе листовой ржавчиной, методы расчета эвапотранспирации и фенологические наблюдения. Участники выступили с рядом интересных лекций.



Мехико, сентябрь 1981 г.— Участники объединенной сессии рабочих групп по агрометеорологии Региональных ассоциаций III и IV
(Фото: Департамента географии и метеорологии Мексики)

Межведомственная рабочая группа по проблеме опустынивания

15 сентября 1981 г. в штаб-квартире ВМО в Женеве под председательством г-на Ю. Дж. Ахмада, исполняющего обязанности помощника директора-исполнителя ЮНЕП, состоялась пятая сессия Межведомственной рабочей группы по проблеме опустынивания. На сессии присутствовали представители десяти организаций.

Группа рассмотрела вопрос о том, как выполняется решение Совета управляющих ЮНЕП о подготовке предложений по осуществлению Плана действий по борьбе с опустыниванием на период 1978—1984 гг. Всем организациям было предложено включать в отчеты конкретный перечень достижений, особенно по Судану — Сахельской зоне, и продолжать помощь развивающимся странам в борьбе с опустыниванием. Был утвержден рабочий план подготовки предложений по реализации Плана действий.

Рабочая группа обсудила также резолюцию 35/73 Генеральной Ассамблеи ООН, которая предложила ЮНЕП как координирующей организации создать специальные программы исследований и подготовки кадров на национальном, региональном и международном уровнях, а также инициировать финансовое и техническое сотрудничество в осуществлении программ борьбы с опустыниванием со стороны неправительственных и других организаций. Группа сформулировала главные задачи таких программ и решила просить консультантов и ряд национальных и региональных организаций, занимающихся научными исследованиями и подготовкой кадров, составить перечень соответствующих мероприятий, осуществляемых в настоящее время. Организациям из системы ООН предложено высказать свое мнение по поводу условий, необходимых мер, материально-технического обеспечения и методических вопросов программы в целом.

Группа ознакомилась также со вторым вариантом краткого описания проектов и программ учреждений системы ООН по проблеме опустынивания и постановила обновить его для представления в Совет управляющих ЮНЕП.

Климатология и применение метеорологии

Всемирный форум по Солнцу

Под таким названием проходил конгресс Международного общества по солнечной энергии, организованный отделением этого общества в Соединенном Королевстве при поддержке ЮНЕСКО, Европейского экономического сообщества и министерствами энергетики Соединенного Королевства и США. Конгресс состоялся в Брайтоне (Англия) на следующей же неделе после Конференции ООН по новым и возобновимым источникам энергии (см. с. 30), т. е. с 23 по 28 августа 1981 г. На конгрессе были также экспонированы приборы и оборудование, связанные с использованием солнечной энергии.

Всего в конгрессе участвовало около 1500 человек. Были рассмотрены следующие основные вопросы: потенциальные запасы солнечной энергии, преобразование солнечной энергии в электрическую, пассивные и активные системы нагрева и охлаждения зданий, развитие биомассы и применение солнечной энергии в сельскохозяйственной деятельности. Д-р С. Фрелих, директор Мирового радиационного центра ВМО в Давосе (Швейцария), прочел прекрасную вводную лекцию на тему о запасах солнечной энергии. Затем была проведена дискуссия по докладам, присланным на конгресс по почте, которые были посвящены специальным вопросам, касающимся метеорологических приборов и методики измерений, точности данных, восстановления пропущенных данных, определению потоков радиации на наклонные поверхности, спектральным и другим специальным данным, использованию спутников, картографированию, оценке потенциальных запасов солнечной энергии, исследованию и прогнозу доступной для использования солнечной энергии (включая моделирование, применение статистических и других методов). Один из дней был полностью отведен рабочему семинару по радиационным данным; на утреннем заседании семинара обсуждались международные аспекты

рассматриваемых проблем, а на вечернем заседании высококвалифицированные специалисты дискутировали технические вопросы. Г-жа С. Йовичич, представлявшая ВМО, в своем выступлении на конгрессе рассказала о структуре и деятельности Организации.

Заслуживает самой высокой похвалы деятельность организаторов конгресса, в особенности президента Международного общества по солнечной энергии проф. У. У. Чартерса и представителей страны-хозяйки проф. Дж. Пейджа и Д. О. Холла. Участники конгресса чувствовали себя свободно, и это способствовало обстановке взаимопонимания между людьми с различными профессиональными интересами и между представителями развивающихся и развитых стран.

Загрязнение окружающей среды

Мониторинг двуокиси углерода

Первое совещание по этому вопросу состоялось в марте 1975 г. (см. *Бюллетень ВМО*, 24(3), с.26). Большое количество новых данных, появившихся с того времени, накопленный опыт исследований и интерес к мониторингу явлений, способных повлиять на климат,— все это обусловило необходимость подготовить обзор современного состояния вопроса. Ввиду этого с 8 по 11 сентября 1981 г. в Женеве было проведено совместное совещание экспертов ВМО, ЮНЕП и МСНС по приборам, стандартизации и методам измерения концентрации двуокиси углерода в атмосфере. Эксперты обсудили технические вопросы, связанные с выбором пунктов наблюдений, оборудования и процедур отбора проб, анализа и калибровки, исходя из необходимости определения концентрации CO_2 в атмосфере с предельно возможной точностью.

Предпочтение по-прежнему отдается нерассеивающему инфракрасному методу (NDIR). Однако точные результаты можно получить и методом газовой хроматографии, который регулярно используют несколько лабораторий параллельно с NDIR. Оптические методы, осредняющие измеряемую концентрацию по большому слою атмосферы, еще не вышли из экспериментальной стадии, и нужен метод, который позволил бы увязать измерения этого типа с существующими измерениями в точке.

В значительной мере точность правильно эксплуатируемого анализатора NDIR определяется степенью соответствия эталонного, или калибровочного, газа его спецификации. Как оказалось, эталонный газ, поставлявшийся в прошлом центральной лабораторией углекислого газа ВМО в Ла-Холье (Калифорния, США), со временем изменяет свои характеристики, причем не всегда линейным образом. Поэтому, чтобы связать прежние измерения с нынешними данными, необходимо вводить поправку, а это возможно лишь с точностью в несколько ppm. Считается, однако, что за небольшой отрезок времени ошибка измерения одним и тем же анализатором на данной станции не превзойдет $\pm 0,2 \text{ млн}^{-1}$ и, если использовался эталонный газ, ошибка измерения на разных станциях должна быть не больше $\pm 0,4 \text{ млн}^{-1}$.

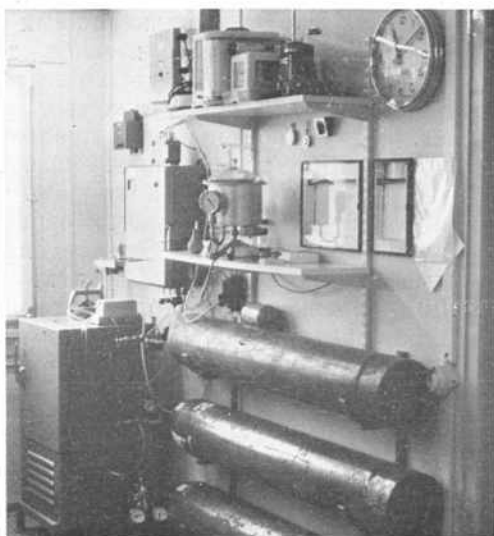
Как ожидается, чтобы решить проблему дрейфа характеристик эталонного газа, все станции перейдут в будущем на использование

в качестве эталона смесь CO_2 с воздухом. Участвующим в программе лабораториям предложено отправлять тщательно изготовленные чистые емкости со смесью CO_2 и воздуха на анализ в Ла-Холью. Полные серии эталонных газов могут быть получены из Ла-Хольи или Национального бюро стандартов США.

В ответственных центрах существуют большие сомнения по поводу того, следует ли публиковать данные по CO_2 ввиду очень строгих критериев, выдвигаемых при отборе данных для публикации. Отбор данных необходимо проводить таким образом, чтобы они отражали истинные фоновые условия. Как сомнительные иногда приходилось отвергать до 50 % и больше данных. Кроме того, принятые данные по-прежнему следует рассматривать как ориентировочные

Аппарат для определения содержания углекислого газа в атмосфере путем непрерывного забора проб воздуха на станции БАПМОН в Дюсельбахе в Федеративной Республике Германии. В цилиндрическом сосуде содержится эталонный газ

(Фото: А. Кёлера)



ввиду того, что в дальнейшем, возможно, придется вводить поправку на дрейф характеристик эталонного газа. Поэтому эксперты рекомендовали, чтобы ответственный за каждую станцию центр представлял ежегодные таблицы средних суточных и средних месячных значений отобранных данных не позже чем через 12 месяцев. Они должны присылаться в Секретариат ВМО, где будет решаться вопрос об их размножении и предоставлении заинтересованным сторонам в возможно короткие сроки. Данные будут публиковаться также в ежегодниках БАПМОН. Отправляя табличные данные, центры обязаны указать критерии отбора. Эта информация тоже будет публиковаться. Все первичные данные (за исключением тех, которые должны быть забракованы по техническим причинам, например из-за неисправности приборов) должны собираться в одном центральном архиве.

В заключение эксперты рассмотрели вопрос о способе отбора единичных проб. По имеющимся данным, точность этого метода несколько хуже, чем точность, достигаемая путем непрерывной регистрации. Метод требует использования специальных сосудов или емкости. Объем стеклянного сосуда может составлять от нескольких децилитров до нескольких литров. Для емкостей пока не удалось создать материал, который был бы достаточно прочным и удовлетворял

условию непроницаемости для определенных газов. Поэтому стеклянные сосуды по-прежнему считаются наилучшими емкостями для разового отбора проб.

Мониторинг содержания взвешенных частиц

16—18 сентября 1981 г. в Нюрнберге (ФРГ) состоялся Международный коллоквиум по взвешенным веществам и пыли. Он был организован профессиональной ассоциацией инженеров (VDI) этой страны. Главной темой коллоквиума были экологические и технические аспекты загрязнения окружающей среды частицами, оседающими из воздуха. Большую озабоченность вызывают растущие количества тяжелых металлов, которые практически всегда появляются и переносятся вместе с мельчайшими взвешенными частицами. Например, осаждение кадмия (высвобождающегося в основном при сжигании угля) будет оказывать нарастающее неблагоприятное воздействие на почвы и сельское хозяйство.

В целом основное внимание продолжает уделяться мелким частицам с диаметром менее 15—20 мкм. Представитель ВМО сообщил участникам, что по ряду причин ВМО и другие международные организации фактически ограничили свои программы мониторинга изучением мельчайших частиц. Эти частицы типичны для аэрозоля в нижней атмосфере, остаются в воздухе в течение более длительного времени и переносятся на большие расстояния от их источника, оказывают влияние на погоду и климат и на окружающую среду в целом, их концентрации поддаются достаточно точному измерению, можно оценить их сухое осаждение, и они играют важную роль в процессе осаждения кислот.

Гидрология и водные ресурсы

Межведомственная координация

Вопросы, связанные с гидрологией и водными ресурсами, исключительно важны для многих технических, экономических и социальных аспектов деятельности человека. Комплексный подход к оценке и освоению водных ресурсов различных стран, к уменьшению числа жертв и материального ущерба, вызываемых наводнениями и засухами, предполагает привлечение различных отраслей науки и использование всего накопленного в этой области опыта.

На национальном уровне работы в области гидрологии и освоения водных ресурсов проводятся, как правило, силами нескольких организаций, каждая из которых занимается определенным кругом вопросов и несет свою ответственность. Не удивительно, что это положение находит свое отражение и в системе организаций, состоящих при ООН: в настоящее время в этой деятельности участвуют 18 агентств ООН. Этим и обусловлена необходимость тесной координации на всех уровнях при планировании и осуществлении проектов. В течение многих лет координация в рамках всей системы обеспечивалась подкомитетом АКК по освоению водных ресурсов. В последнее время

роль этого подкомитета была значительно усилена, функции его расширены, а сам он получил новое наименование — Межсекретарская группа АКК по водным проблемам.

При такой структуре ВМО отвечает за деятельность в области оперативной гидрологии, т. е. за сбор и обработку гидрологических и связанных с ними данных, необходимых для планирования и эксплуатации систем водных ресурсов, а также для прогноза наводнений.

За последние годы ВМО удалось установить тесную связь с ВОЗ, ФАО, МАГАТЭ и особенно с ЮНЕСКО. Связь с ЮНЕСКО возникла в процессе совместной деятельности по проведению Международного гидрологического десятилетия (1965—1974). Эта связь стала более прочной во время сотрудничества ВМО в Международной гидрологической программе, проводимой под эгидой ЮНЕСКО, и участия последней в различных проектах ВМО в рамках Программы по оперативной гидрологии (ПОГ). Основа объединенных действий всех агентств ООН сегодня — это План действий, принятый в 1977 г. на конференции ООН по водным ресурсам в Мар-дель-Плата (см. *Бюллетень ВМО*, 26(3), с. 239). В ноябре 1980 г. на Генеральной Ассамблее ООН было решено провозгласить открытие Международного десятилетия обеспечения питьевой водой и санитарно-профилактических мероприятий. В эту работу включились многочисленные агентства ООН. Важные функции координирования всей деятельности на региональном уровне взяли на себя региональные экономические комиссии ООН. Ответственность за международную деятельность в области оценки водных ресурсов возложена на ВМО и ЮНЕСКО.

Международная конференция по гидрологии и научным основам рационального использования водных ресурсов

Еще в 1972 г. между ВМО и ЮНЕСКО было заключено рабочее соглашение, в соответствии с которым обе организации каждые 5—6 лет должны проводить совместные межправительственные конференции с целью обзора деятельности этих двух организаций в области гидрологии и водных ресурсов и принятия рекомендаций, регламентирующих направление их совместной работы в будущем. Первая такая конференция, завершившая МГД, была проведена в 1974 г. Вторая, Международная конференция по гидрологии и научным основам рационального использования водных ресурсов, проходила с 18 по 27 августа 1981 г. в штаб-квартире ЮНЕСКО в Париже. В работе этой конференции приняло участие более 300 человек из 100 стран, представлявших более 30 международных правительственных и неправительственных организаций.

Делегаты ознакомились с основными результатами работ по выполнению программ ВМО и ЮНЕСКО за период 1975—1980 гг. (в частности, МГП и ПОГ). Почти все делегаты отмечали значительное расширение исследований в рамках национальных программ, что, возможно, в большой степени обязано существованию программ ЮНЕСКО и ВМО. Участники конференции единодушно признали, что задачи, поставленные перед первой фазой МГП, выполнены, а деятельность ВМО в области гидрологии и водных ресурсов была исключительно успешной. В то же время были выделены области,

требующие определенных дополнительных усилий. Особенно подчеркивалась необходимость улучшить передачу технологии, в особенности той технологии, которая останется работоспособной после отъезда экспертов-консультантов. Было высказано также настойчивое пожелание относительно выпуска публикаций и курсов лекций на большем числе языков.

Конференция обсудила меры, принятые в соответствии с рекомендациями последних основных конференций ООН (в частности, Конференции ООН по водным ресурсам), и ознакомилась с планами ЮНЕСКО и ВМО по разработке новых программ в области гидрологии и водных ресурсов. Подробному разбору подверглись рекомендации шестой сессии Комиссии ВМО по гидрологии (Мадрид, апрель—май, 1980 г.), определяющие приоритеты задач в рамках ПОГ, и программы третьей фазы МГП ЮНЕСКО, охватывающей период 1984—1989 гг. Участники конференции выразили пожелание, чтобы принятые на ней решения были по возможности учтены при разработке подробных программ ВМО после 1983 г. Исходя из необходимости рационального использования водных ресурсов, конференция рекомендовала обратить особое внимание в будущей деятельности ВМО на гидрологические прогнозы, считая их не только необходимым условием деятельности, направленной на снижение материального ущерба и потерь человеческих жизней, но и ценным вкладом в проблему водопользования. Конференция также рекомендовала ВМО и дальше укреплять связь между гидрологическими и метеорологическими службами, с тем чтобы обеспечить гидрологов и организации, занимающиеся проблемами использования водных ресурсов, необходимым потоком метеорологической информации.

Конференция с удовлетворением отметила прогресс, достигнутый в осуществлении ГОМС. Было высказано пожелание, чтобы передача технологии не ограничивалась лишь передачей норм и стандартов, но включала бы и обмен конкретными, проверенными на практике методами. ГОМС был признан важным шагом в указанном направлении, особенно полезным для развивающихся стран.

В заключение конференция высказала настоятельную просьбу в адрес ВМО продолжать полезную и эффективную работу в области гидрологии и освоения водных ресурсов, сохраняя тесное сотрудничество с ЮНЕСКО при выполнении работ в рамках МГП. Конференция приняла рекомендацию, одобряющую очередность работ, предложенную шестой сессией КГи, и выдвинула ряд конкретных предложений, где указала, на каких областях Организации следует сконцентрировать свои усилия в будущем. Эта рекомендация будет обсуждаться различными органами ВМО и Девятым Конгрессом в 1983 г.

Это представительное собрание гидрологов всего мира создало отличные условия для проведения различных неофициальных совещаний, на которых были обсуждены конкретные региональные и международные проекты. В перерывах между сессиями конференции свои заседания провели такие международные органы, как Бюро МАГН и Объединенный комитет МСНС/СМТА* по водным исследованиям.

* Совет международных технических ассоциаций.

Конференция также явилась удобным случаем для вручения первой Международной премии за заслуги в области гидрологии. По единодушному решению избирательного комитета, премии был удостоен проф. Л. И. Тисон (Бельгия), бывший вице-президент Комиссии по гидрологии ВМО. Вручая награду, д-р Марк Мейер, Президент МАГН, пожелал Тисону дальнейших успехов на поприще Генерального секретаря Ассоциации, а также в области гидрологической науки.

Межправительственный совет МГП

Межправительственный совет МГП осуществляет планирование и контроль за осуществлением Международной гидрологической программы ЮНЕСКО. Этот орган, куда входят 30 государств — членов ЮНЕСКО, проводил свою четвертую сессию 28—29 августа 1981 г. в Париже, сразу же после окончания упомянутой выше конференции. В соответствии с рабочим соглашением между секретариатами ВМО была приглашена принять участие в работе Совета, а представители ЮНЕСКО принимали соответственно участие в последней сессии КГи. Совет обсудил результаты работ по осуществлению второй фазы МГП (1981—1983 гг.) и принял меры по разработке подробного плана третьей фазы. Было отмечено, что с другими международными организациями, в частности с ВМО, поддерживаются тесные связи, а тематика, связанная со Всемирной климатической программой, была включена в планы дальнейшей деятельности ЮНЕСКО.

Связь между ВМО и ЮНЕСКО

Еще одним элементом межсекретариатского рабочего соглашения является объединенный Комитет связи ЮНЕСКО/ВМО по гидрологической деятельности. Этот комитет состоит из шести членов, по три от каждой организации, включая представителей как межправительственных органов, так и секретариатов. ВМО в Комитете представлена президентом и вице-президентом КГи и директором Отдела гидрологии и водных ресурсов Секретариата ВМО. Комитет связи провел свою седьмую сессию в Париже 26—27 августа 1981 г. Конференция по гидрологии и научным основам рационального использования водных ресурсов создала отличные условия для обмена мнениями о том, как улучшить координацию программ обеих Организаций на рабочем уровне. Среди обсуждаемых вопросов были такие, как обмен опубликованными и неопубликованными материалами по ряду проблем, взаимное участие в различных рабочих группах, дальнейшее осуществление объединенного проекта по оценке водных ресурсов (как следствие Конференции ООН по водным ресурсам) и координация различного типа деятельности (в частности, региональные курсы по подготовке кадров). Комитет имеет только консультативные функции, однако является чрезвычайно эффективным механизмом для координации деятельности ВМО и ЮНЕСКО в области гидрологии.

В 1975 г. Международная ассоциация гидрологических наук (МАГН) объявила в своем *Бюллетене* 20(4), что больше не будет распространять национальные библиографии, но что страны, публикующие библиографии, должны присылать 120 экземпляров в ВМО для распределения.

С целью распространения своих национальных гидрологических библиографий распределительными каналами ВМО за прошедшие годы воспользовались несколько стран. Но их число столь мало, что от первоначального намерения о глобальном охвате пришлось отказаться. Поэтому после консультаций с МАГН Секретариат ВМО решил прекратить услуги по распределению. Однако странам, публикующим национальные библиографии, предлагается присылать один экземпляр Генеральному секретарю ВМО для объявления в *Бюллетене ВМО* и еще один экземпляр — Генеральному секретарю МАГН для сообщения в *Бюллетене гидрологических наук* (прежде — *Бюллетень МАГН*).

Симпозиум по проблемам эрозии и измерению переноса отложений

Международная комиссия МАГН по эрозии материков и Итальянский Национальный научный совет совместно организовали с 22 по 25 июня 1981 г. во Флоренции международный симпозиум, основное внимание на котором было уделено приборам и методам измерения эрозии и переноса отложений. Д-р Л. Ракоши из Венгерского научно-исследовательского центра по освоению водных ресурсов участвовал в работе конференции как представитель ВМО.

В своем отчете д-р Ракоши отметил, что в настоящее время наблюдается тенденция к автоматизации взятия проб и измерений концентрации осаждающегося взвешенного вещества, а также к усовершенствованию ручного отбора русловых отложений. Современные методы численного расчета и моделирования процессов эрозии и отложения требуют большого количества натурных данных, точность которых также должна быть повышена.

Пятьдесят пять докладов, представленных на симпозиум, были изданы как Публикация МАГН № 133. Этот том можно получить по адресу: Office of the Treasure, IAHS, 200 Florida Avenue NW, Washington, D. C. 20 009, USA или IUGG Publications Office, 39 ter Rue Gay Lussac, F-75 005 Paris, France. Цена: 54 ам. долл.

Техническое сотрудничество

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ООН

Перспективы на период 1982—1986 гг.

Сейчас ПРООН вступает в свой третий пятилетний цикл развития. Это удобный момент для того, чтобы кратко проанализировать перспективы программы в целом и, в частности, определить ее зна-

чение для развития и укрепления национальных метеорологических и гидрологических служб.

В своем вступительном слове на открытии двадцать восьмой сессии Совета управляющих (Нью-Йорк, июнь 1981 г.) Администратор ПРООН не скрывал, что перспективы этой программы на ближайшее будущее не слишком радужны. На своей предыдущей сессии Совет управляющих постановил спланировать третий цикл развития (1982—1986 гг.) так, чтобы ресурсы увеличивались на 14 % ежегодно, — такой прирост был полностью достигнут в предыдущем пятилетии (1977—1981 гг.). Это означает, что для целей перспективного планирования (от которого зависит выделение средств для отдельных стран, на межгосударственные проекты и ряд других ассигнований в 1982—1986 гг.) могло бы быть выделено 6700 млн. ам. долл. Однако консультации с правительствами государств-доноров показали, что в действительности дело обстоит иначе. Выяснилось, что все вклады в сумме составят немногим более 5000 млн. ам. долл. — почти на 25 % меньше. Учет инфляции еще больше усиливает опасения, что деятельность по развитию технического сотрудничества в третьем цикле будет существенно сокращена по сравнению с предыдущим циклом.

Несмотря на эту довольно мрачную перспективу, Совет управляющих не потерял оптимизма и решил, в целях планирования, сохранить первоначально намеченный уровень ресурсов, для чего поручил Администратору продолжить переговоры с правительствами стран-доноров. Пока, однако, Администратору пришлось установить годовой максимальный уровень расходов примерно на 20 % ниже принятых оперативных плановых показателей.

Совершенно ясно, что нельзя предсказать с достаточной степенью уверенности, как это скажется на деятельности ВМО по развитию технического сотрудничества и на средствах, предназначенных для развития национальных метеорологических и гидрологических служб. При этом, однако, очевидно, что некоторые регионы получают гораздо меньше, чем другие, особенно в свете ранее принятого решения ПРООН выделить 80 % имеющихся средств странам, в которых доля суммарного национального продукта на душу населения меньше 500 ам. долл. За последние несколько лет проекты ВМО/ПРООН для Латинской Америки составили меньше 10 % от общей суммы; сомнительна и возможность сколь-либо существенного увеличения деятельности ВМО по техническому сотрудничеству в Регионах III и IV. Несмотря на большие усилия директоров Служб и персонала Секретариата (особенно консультантов по секторам) уменьшение ассигнований и относительно больший приоритет ряда секторов означает, что многие — или даже большинство — предложенные проекты, по всей вероятности, не будут включены в программы для отдельных стран или в межгосударственные программы, по крайней мере в течение первых двух лет нового цикла. Все вышесказанное в равной степени относится и к региону Арабских стран, где общая программа ПРООН почти наверняка будет сокращена, а программы ВМО/ПРООН, и без того небольшие, скорее всего, также будут урезаны.

К счастью, для Африки и Азии (кроме сектора Арабских стран) перспективы гораздо более приятны. Повышенная активность в этих районах, особенно в Азии, привела к увеличению ассигнований на

программы ВМО/ПРООН в целом с 10 млн. ам. долл. в 1980 г. до 12 млн. ам. долл. в 1981 г. Это самый большой годовой прирост за последнее десятилетие, и хотя ожидать дальнейшего прироста было бы слишком оптимистично, есть все основания надеяться, что этот уровень сохранится, по крайней мере в 1982 и 1983 гг. В дальнейшем многое будет зависеть от того, удастся ли Администратору убедить правительства стран-доноров увеличить вклады, а правительствам, ответственным за планирование, — разъяснить необходимость предоставить приоритет проектам по гидрологии и метеорологии.

Программы для отдельных стран

Китай

Основные направления программы ПРООН для Китая описаны в *Бюллетене ВМО* (29(3), с. 262—263), где было указано, что ВМО предполагает осуществить важный проект по спутниковой метеорологии. Этот проект предусматривает установку наземной станции, оборудованной для приема, регистрации и оперативной обработки информации, поступающей с усовершенствованного радиометра очень высокого разрешения (УРОВР), оперативного вертикального зондировщика «Тайрос» (ОВЗТ) и системы сбора данных Аргос, функционирующей на спутниках серии «Тайрос-N». Кроме того, этот проект предусматривает установку оборудования для приема изображений в видимом и инфракрасном спектрах с японского геостационарного метеорологического спутника (ГМС). Вклад ПРООН в этот проект был увеличен до 1,5 млн. ам. долл. Проект осуществляется в два этапа. Первый этап к настоящему времени почти завершен, и сейчас уже установлена станция по приему спутниковой информации, обеспечивающая прямой прием сигналов спутника «Тайрос-N» и оборудованная специальной аппаратурой по приему данных и изображений с ГМС. Консультант г-н Э. К. Симэн (США) совместно с ведущими китайскими специалистами подготовил спецификации на оборудование. Г-н Симэн также руководил отладкой ЭВМ и отработкой математического обеспечения, выполняемой субподрядчиком. Все оборудование будет установлено в штаб-квартире Центрального метеорологического бюро (г. Пекин) в декабре 1981 г. Соединенные Штаты Америки также участвуют в этом проекте путем двустороннего сотрудничества (включающего, среди прочего, стипендии обучающемуся персоналу).

На втором этапе будет поставлена более полная система оперативной обработки данных, поступающих со спутников типа «Тайрос-N». Она будет состоять из центрального блока по обработке данных, терминалов и необходимого математического обеспечения. Два консультанта из США, г-н Дж. А. Лиз и г-н Ф. Лонг, посетили Пекин в июне 1981 г.; они сформулировали стратегию закупки вычислительной техники и программного обеспечения, а также составили план постановки задачи для компьютера, чтобы выяснить, как будут взаимодействовать различные системы. Китайское правительство выделило для этой программы сумму, эквивалентную 350 000 ам. долл. в конвертируемой валюте, которая предназначена для заключения контракта со специализированным подрядчиком на

разработку математического обеспечения. (Следует заметить, что китайские метеорологи, проходящие стажировку в США по программе USAID, примут активное участие в этой работе.) Предполагается, что к июню 1982 г. программы будут готовы для отладки, а к январю 1983 г. начнет функционировать вся система.

Кроме того, было одобрено два проекта ВМО/ПРООН по гидрологии для Китая. Один проект предусматривает создание Справочного центра для ГОМС в Пекине, а второй направлен на повышение качества прогнозов наводнений на реке Хуанхэ. По первому проекту г-н Х. Х. Барнс (США) посетил Пекин в начале 1981 г. и подготовил план действий и инструкцию по эксплуатации мини-ЭВМ, предназначенной для ГОМС.

Проект по прогнозам для реки Хуанхэ предусматривает создание регионального центра в Чжанчжоу и в конечном итоге разработку рекомендаций по оптимальному использованию и сохранению водных ресурсов в низовьях Хуанхэ, а также усовершенствование системы прогноза наводнений для ущелья Санмен и участка Хуаюанкоу. Разрабатываются планы установки в этом центре телеметрической системы, работающей в реальном масштабе времени, и разработки соответствующей прогностической модели. В бассейне Инхе установлена опытная телеметрическая система передачи данных, планируется испытание и усовершенствование участка телесвязи между Лююнем и Чжанчжоу. В 1981 г. район работ проекта посетили несколько консультантов из США: г-н Р. Кларк — старший консультант, с целью разработки плана работ, г-н У. Э. Фокс — для консультаций по разработке модели прогноза наводнений, г-н А. Ф. Флендерс — для подготовки спецификаций по требуемому оборудованию.

Колумбия

На последнем трехстороннем совещании по анализу выполнения проекта «Гидрометеорологические исследования возможностей мелиорации земель в Колумбии» (см. *Бюллетень ВМО*, 29(4), с. 368; 30(2), с.167) был отмечен успех, достигнутый в области модернизации гидрометеорологических наблюдений и в разработке программ исследований и методик использования данных в работах по ирригации. Было принято решение обратить более серьезное внимание на гидрометеорологические исследования в области осушения земель, проводимые Колумбийским институтом гидрологии, метеорологии и мелиорации земель (НІМАТ).

Совещание акцентировало внимание на следующих работах:

- расширение первоначальных рамок использования новых гидрометеорологических данных для решения ирригационных проблем с привлечением результатов исследований по осушению земель и борьбе с засолением почв;
- включение в район, подлежащий изучению по данному проекту, ряда потенциально пригодных для сельскохозяйственного использования участков, в которых уже были проведены технико-экономические исследования;
- создание междисциплинарной группы для продолжения работ силами НІМАТ после завершения проекта.

Разработаны подробные планы продолжения работ по проекту до конца 1983 г., однако вследствие финансовых затруднений были утверждены не все предложения по проекту. Чтобы обеспечить продолжение работ, проект продлили на шесть месяцев 1982 г.; за этот период эксперт ВМО г-н И. Ное-Добреа (Израиль) совместно с ведущими колумбийскими специалистами осуществит решение самых неотложных задач. Финансирование этого периода проекта осуществляется совместно ПРООН и правительством Колумбии.

Индия

В начале 1981 г. правительство Индии приняло важное решение, касающееся осуществления проекта «Улучшение систем прогнозирования наводнений в Индии», основная цель которого — создание на основе современных методов опытной системы прогноза наводнений в бассейне реки Джамна — вплоть до района Нью-Дели (см. *Бюллетень ВМО*, 29(4), с. 366). Было принято решение использовать местное оборудование для создания сети телеметрических станций и управляемой ЭВМ системы сбора и обработки данных. Одновременно было решено увеличить вклад правительства Индии в этот проект. Из этого вытекает, что часть средств ПРООН можно пустить на другие цели, а именно — на расширение проекта с целью выполнения тех работ, которые отставали от графика. В прошлом году главным консультантом по проекту был г-н С. Купер (США), консультации по вопросам, связанным с приобретением и отладкой оборудования и программного обеспечения, оказывали г-да Б. Томас, Р. Моффитт, К. Мартинсон (США). На 1982 г. также запланирована посылка в Индию нескольких консультантов. Проект финансирует выплату стипендии индийскому специалисту в области математического моделирования, на 1982 г. запланировано также несколько стипендий в области прогнозов наводнений, преподавания, изучения снежного покрова, вычислительных систем.

Малави

С 7 по 13 июля 1981 г. в Малави находилась межведомственная группа экспертов, которая ознакомилась с ходом выполнения двух проектов, осуществляемых ВМО в этой стране: «Оценка водных ресурсов бассейна озера Малави» и «Укрепление Гидрологической службы». Эксперты выработали рекомендации по дальнейшему осуществлению гидрологических проектов в Малави. В соответствии с рекомендациями оба проекта на втором этапе были объединены в один новый проект «Развитие гидрологических служб», для осуществления которого трем экспертам ВМО — г-ну Дж. Басьеру (Гвiana), г-ну Ч. Х. Кидду (Соединенное Королевство) и г-ну П. Хорну (Соединенное Королевство) — были предложены контракты.

ВМО осуществляет в Малави еще один проект, цель которого — улучшение гидрологических и климатологических служб в стране. Первый этап этого проекта завершился в мае 1981 г., однако правительство страны решило осуществить и второй этап, рассчитанный на два года. Г-н Э. Ниони (Объединенная Республика Танзания), эксперт по климатологии, приступил к работе по программе второго этапа.

Марокко

Успешно осуществляется специализированное обучение техников в рамках метеорологического раздела учебного проекта МОГА/ПРООН (см. *Бюллетень ВМО*, 29(2), с. 175). Три новых эксперта приступили к работе по этому проекту: г-н Г. Серра Бертрал (Испания), преподаватель по гидрометеорологии (с ноября 1980 г.), г-жа М. Попова-Сапарева (НРБ), преподаватель по метеорологической телесвязи (с сентября 1981 г.), и г-н М. Г. Лубнин (СССР), преподаватель по агрометеорологии (с октября 1981 г.). Г-н С. Сокич (Югославия) закончил работу по проекту в декабре 1981 г., завершив преподавание курса по основным метеорологическим приборам и по их обслуживанию. Он также оказал помощь специалисту Марокко в создании мастерской по ремонту приборов и калибровочной лаборатории.

По просьбе Марокканского правительства г-н М. Айади (Тунис) летом 1981 г. провел в месячный срок исследование с целью выработки требований к развитию метеорологической деятельности в Марокко. В результате этого исследования Марокканскому правительству представлен на одобрение проект организации и укрепления национальной Метеорологической службы.

Межгосударственные проекты

Гидрометеорологический проект для Центральноамериканского перешейка

Консультант ВМО по гидрологии г-н А. Арриагада (Чили) в течение месяца подготовил проект, получивший наименование «Создание системы для прогноза течений и наводнений». Он разработал технические рекомендации по пересмотру и уточнению проектной документации и предложил направления будущей деятельности, в частности по осуществлению проекта в шести участвующих в нем странах. На основании выводов и рекомендаций эксперта были направлены пересмотренные требования в финансирующие организации.

Планирование и развитие гидрометеорологических сетей и связанных с ними служб в Африке

Продолжаются работы по осуществлению проекта, финансируемого ВМО совместно с Экономической комиссией для Африки (ЭКА) (см. *Бюллетень ВМО*, 30(2), с. 172).

Недавно эксперт по гидрологии г-н С. А. Ачемпонг (Гана) посетил англоговорящие страны региона — Гану, Либерию, Сьерра-Леону и Объединенную Республику Танзания. Отчеты эксперта были представлены в соответствующие организации каждой страны, а сформулированные им предложения по технической помощи, направленной на оптимизацию использования водных ресурсов в Гане, Сьерра-Леоне и Объединенной Республике Танзания, — вынесены на рассмотрение ПРООН. В сентябре 1981 г. г-н И. В. Пане (Канада), эксперт по гидрологии для франкоговорящих стран, приступил к работе по проекту совместно с г-ном Ачемпонгом.

В рамках этого проекта организовано два семинара по оперативной гидрологии для техников-гидрологов: один — в англоговорящих странах, другой — во франкоговорящих.

Региональное развитие и применение отдельных частей ГОМС

Гидрологическая оперативная многоцелевая субпрограмма (ГОМС) и ее отдельные разделы были освещены в предыдущем номере *Бюллетеня ВМО* (см. *Бюллетень ВМО*, 30(4), с. 356). В некоторых регионах уже разработаны проекты помощи ПРООН по осуществлению ГОМС в развивающихся странах. В середине 1981 г. был одобрен и тотчас же начал осуществляться проект региональной помощи для районов Азии и Тихого океана. Было организовано два семинара по разработке и применению ГОМС: первый — в Маниле (16—21 ноября 1981 г., второй — в Бангкоке (23—27 ноября 1981 г.). Перед началом работы этих семинаров консультанты посетили Индонезию, Бирму, Лаосскую Народно-Демократическую Республику, Малайзию, Вьетнам. 30 представителей из более чем десяти азиатских стран приняли участие в работе семинаров.

В результате дискуссий подготовлен целый ряд предложений по проектам развития и/или адаптации, испытаний и опытной передачи компонентов ГОМС в регионы.

Агрометеорологические и гидрологические службы стран Сахельской зоны

В 1982 г. программа ПРООН/ВМО CILSS AGRHYMET вступает в новый пятилетний период развития, по завершении которого оперативная деятельность должна развернуться в полном объеме. С помощью таких мер, как создание Центра AGRHYMET в Ниамей, укрепление национальных Метеорологических и Гидрологических служб и улучшение приема и интерпретации данных (на национальной и региональной основе), программа достигнет своей конечной цели — постоянно обеспечивать потребителей воды — земледельцев и скотоводов — такой информацией, которая поможет им оптимальным образом использовать водные ресурсы, повысить урожаи и продуктивность животноводства. Все это существенно приблизит то время, когда Сахельские страны начнут обеспечивать себя продовольствием.

Новый этап соответствует третьему циклу развития ПРООН, осуществление же программы зависит от продолжения финансирования ПРООН как в рамках региональной деятельности, так и в рамках национальных проектов в Кап-Верде, Республике Чад, Гамбии, Мали, Мавритании, Нигере, Сенегале и Верхней Вольте. Кроме того, целый ряд стран-доноров оказывает финансовую помощь непосредственно отдельным странам, а представители этих стран-доноров участвуют в работе Координационного и Консультативного комитета по этой программе.

Последнее заседание комитета (Женева, 31 августа — 2 сентября 1981 года) имело особенно большое значение — на нем был обсужден проект «Комплексного плана осуществления этапа развития на 1982—1986 гг.», разработанного ВМО при консультации с другими заинтересованными органами. Ориентировочная стоимость

ВАКАНСИИ НА ПОСТЫ ЭКСПЕРТОВ ВМО ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ ПРОГРАММ ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

(на 11 ноября 1981 г.)

<i>Страна</i>	<i>Специальность</i>	<i>Начало</i>	<i>Продолжи- тельность</i>	<i>Язык</i>
Проекты для отдельных стран				
Бангладеш — (Система предсказания наводнений и предупреждений о них)				
	Эксперт по гидрологии	Конец 1982 г.	1 год	Английский
	Консультант по вопросам организации гидрологической станции	Возможно раньше	6 месяцев	Английский
Бенин	Эксперт по агрометеорологии	Июль 1982 г.	2 года *	Французский
Ботсвана	Эксперт по прогнозам погоды	Возможно раньше	18 месяцев	Английский
Габон	Эксперт по климатологии	Июль 1982 г.	2 года *	Французский
Зимбабве	Старший преподаватель метеорологии	Возможно раньше	2 года **	Английский
	Преподаватель метеорологии	Возможно раньше	2 года **	Английский
	Эксперты по авиаметеорологическим прогнозам (СОПИ) (5 вакансий)	Возможно раньше	3 года **	Английский
Йемен	Специалист по радиолокационной электронике	Возможно раньше	3 года *	Английский
Кипр	Эксперт по агрометеорологии	Июль 1982 г.	1 год +	Английский
Малайзия	Эксперт по агрометеорологии	Июль 1982 г.	4 года **	Английский
Непал	Эксперт по агрометеорологии	Апрель 1982 г.	18 месяцев	Английский
Непал	Старший технический советник	Возможно раньше	3 года *	Английский
Центральная Африканская Республика	Эксперт по климатологии	Июль 1982 г.	3 года **	Французский

+ Подлежит утверждению ПРООН и (или) правительств.
* Первоначальный контракт на 1 год.

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

планируемой региональной деятельности — 21,85 млн. ам. долл, с учетом вклада CILSS в сумме 3,05 млн. ам. дол.

Комитет считает, что хотя проект плана кажется весьма амбициозным, тем не менее он является хорошей основой будущей деятельности. Участники совещания — представители Бельгии, ФРГ, Франции, Нидерландов, Швейцарии и США — подтвердили свое намерение продолжать финансирование программы AGRHYMET. Есть основания предполагать, что фонды на осуществление этой программы будут выделены правлением ООН для Сахельского района, Европейским фондом развития и Канадой.

Комитет решил четко определить приоритеты, чтобы программа отвечала своим основным целям. Первоочередные задачи должны включать меры по информированию потенциальных потребителей о существующей инфраструктуре для распространения информации и о том, какая именно информация может быть предоставлена. Необходимо также изучить конкретные нужды потребителей, особенно тех, кто связан с производством сельскохозяйственной продукции, включая и мелких фермеров.

Инфраструктура и информация должны полностью отвечать нуждам потребителей, информация должна предоставляться на языке, понятном для всех. В связи с этим комитет также отметил необходимость организации специальных курсов для обучения представителей Сахельских стран методам машинного анализа гидрометеорологических данных для получения информации, необходимой сельскому хозяйству.

Образование и подготовка кадров

Группа экспертов Исполнительного Комитета по образованию и подготовке кадров провела свою десятую сессию в Карибском метеорологическом институте на Барбадосе с 22 до 26 февраля 1982 г.

Семинар по использованию метеорологических данных в тропических странах

Европейский центр прогнозов погоды средней заблаговременности (ЕЦПСЗ) организовал семинар под названием «Использование метеорологических данных для прогнозов и исследований в тропических странах», который проводился с 7 по 11 сентября 1981 г. Успешному проведению семинара во многом способствовали приятная окружающая обстановка и впечатляющее современное оборудование, установленное в ЕЦПСЗ и в расположенном неподалеку колледже Метеорологической службы. Цель семинара (которая была полностью достигнута) состояла в том, чтобы дать его участникам возможность ознакомиться с тем, как используются в практической работе собранные в период проведения ПГЭП и его региональных компонент МОНЭКС и ЗАМЭКС данные, а также основанные на них научные результаты. Программой было предусмотрено проведение лекций и дискуссий по пяти основным темам: численный прогноз по-

годы; использование спутниковых данных; синоптические системы в тропических широтах; общая циркуляция атмосферы; текущая обработка и готовность данных ПГЭП и его региональных экспериментов. Семинар открыл директор ЕЦПСЗ д-р Ж. Лябрус. В работе семинара участвовали 24 человека, приехавших из 21 страны и представлявших все шесть региональных ассоциаций. Слушателями семинара были метеорологи, ведущие научно-исследовательскую, преподавательскую или оперативную работу в странах тропической зоны.

К чтению лекций были привлечены группа из 10 приглашенных лекторов и пять участников семинара. Все лекции оказались очень полезными и послужили новым вкладом в дело передачи знаний и методов исследований развивающимся странам и обмена между ними



Ашвилл (США), июль 1981 г.—Участники курсов на английском языке по обработке климатологических данных

(Фото: НУОА)

информацией по этим вопросам. Во время посещения ЕЦПСЗ и Метеорологической службы Соединенного Королевства в Бракнелле, организованного для участников семинара, был проявлен живой интерес к работе этих учреждений и установленному в них оборудованию.

В заключительной общей дискуссии участники проявили крайнюю заинтересованность в получении данных ПГЭП, МЭКС и ЗАМЭКС, а также результатов их анализа, с целью использования их для проведения научных исследований в своих странах. Участники семинара высказали также пожелание чаще проводить подобные семинары и другие учебные семинары, с тем чтобы специалисты, работающие в тропических странах, могли вступать в более тесные контакты с опытными научными исследователями; они также рекомендовали уделить особое внимание разработке более простых методов и технических средств, которые нашли бы непосредственное применение и легко могли быть использованы Метеорологическими службами, обладающими ограниченными ресурсами.

Курсы на английском языке по обработке данных

Первые из двух запланированных курсов по методам обработки климатических данных и их практическому использованию (см. *Бюллетень ВМО*, 30(3), с. 265) состоялись в Ашвилле (США) с 20 июля по 7 августа 1981 г. В них приняло участие 26 слушателей из 25 стран всех шести Регионов ВМО. По всеобщему мнению, курсы прошли успешно.

Предстоящий семинар для Региональных ассоциаций II и V

В первой половине 1982 г. состоится еще один семинар из серии региональных учебных семинаров для национальных преподавателей метеорологии. Он будет организован для Членов Региональных ассоциаций II и V, однако дата и место его проведения еще не установлены. Главная цель семинара — обеспечить надлежащее качество подготовки метеорологических кадров и предоставить участникам семинара возможность ознакомиться с некоторыми современными научными достижениями в области метеорологии.

Хроника

МЕТЕОСАТ-2 запущен на орбиту

В Куру (Французская Гайана) 19 июня 1981 г. успешно произведен запуск метеорологического спутника Европейского космического агентства МЕТЕОСАТ-2. Данные WEFAX и снимки с высоким разрешением передаются в оперативном порядке начиная с 18 августа и 15 сентября соответственно. Сбор данных продолжает осуществляться с помощью МЕТЕОСАТ-1.

Международный геофизический календарь на 1982 г.

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

Названия установленных дней остаются теми же, что и в календарях за прошедшие годы. Во время всех мировых дней в качестве стандарта времени используется Единое время (ЕВ). Регулярным геофизическим днем (РГД) является каждая среда. Регулярными мировыми днями (РМД) являются три последовательных дня каждого месяца (всегда вторник, среда и четверг), выбранные около середины месяца. Предпочтительными регулярными мировыми днями (ПРМД) являются РМД, приходящиеся на среду. Квартальными мировыми днями (КМД) (один день в каждом квартале) являются дни ПРМД, приходящиеся на международные геофизические интервалы (МГИ). В качестве МГИ выбрано 14 последовательных дней каждого сезона, начиная с понедельника, для установленных месяцев,

Международный геофизический календарь на 1982 г.

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

- 13 Регулярный мировой день (РМД)
- 14 Предпочтительный регулярный мировой день (ПРМД)
- 15 Квартальный мировой день (КМД), а также ПРМД и РГД
- 2 Регулярный геофизический день (РГД)
- 9 10 День солнечного затмения
- 3 День координированных наблюдений за некогерентным рассеянием и день координированных наблюдений за приливом
- 5 Геофизический день новолуния (ГДН)

	В	П	В	С	Ч	П	С
	27	28	29	30	1	2	3
	4	5	6	7	8	9	10
ИЮЛЬ	11	12	13	14	15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	31
	1	2	3	4	5	6	7
АВГУСТ	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20	21
	22	23	24	25	26	27	28
	29	30	31	1	2	3	4
СЕНТЯБРЬ	5	6	7	8	9	10	11
	12	13	14	15	16	17	18
	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30	1	2
ОКТАБРЬ	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16
	17	18	19	20	21	22	23
	24	25	26	27	28	29	30
	31	1	2	3	4	5	6
НОЯБРЬ	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30	1	2	3	4
ДЕКАБРЬ	5	6	7	8	9	10	11
	12	13	14	15	16	17	18
	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30	31	1
	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15
1982	16	17	18	19	20	21	22
ЯНВАРЬ	23	24	25	26	27	28	29
	30	31					

- 25 Мировой геофизический интервал (МГИ)
- 14 15 День с интенсивными метеорными лилиями, Северное полушарие
- 20 День с интенсивными метеорными лилиями, Южное полушарие
- 20* Период свечения ночного неба и полярного сияния

Дополнительные экземпляры календаря можно получить через председателя МСМД д-ра П. Симона по адресу: Dr. P. Simon, Ursigrammes Observatoire, 92190 Meudon, France или через секретаря МСМД г-жу Дж. В. Линкольн по адресу: Miss H. E. Coffey, WDC-A for Solar-Terrestrial Physics, NOAA, D63, 325 Broadway, Boulder, Colorado, 80303, U.S.A.

которые обычно смещаются от года к году. В 1982 г. МГИ будут проведены в феврале, мае, августе и ноябре.

В записке, приложенной к календарю, рекомендуется уделять особое внимание расширенной метеорологической программе во время РГД (каждая среда по ЕВ). Желательно на эти дни планировать запуски метеорологических ракет, озонозондов и радиометрических зондов, а также проведение радиоветрового зондирования до максимально достижимых высот в 00 и 12 ч ЕВ.

Некролог

Санит Весараянанда

Мы с глубоким прискорбием извещаем о смерти 14 января 1981 г. после тяжелой непродолжительной болезни вице-адмирала Королевского военно-морского флота Таиланда (КВМФТ) Санита Весараянанда, бывшего генерального директора Метеорологического департамента Таиланда.

Вице-адмирал Весараянанда родился 25 августа 1909 г. В 1931 г. он получил степень бакалавра наук в академии КВМФТ и в 1937 г. поступил в гидрографическое управление КВМФТ. В 1950 г. он был назначен заместителем генерального директора Метеорологического департамента, а в 1962 г. стал генеральным директором и постоянным представителем Таиланда в ВМО. В 1970 г. он ушел в отставку.

В течение всего этого времени он участвовал в различных международных совещаниях. Он присутствовал на четвертом и пятом Всемирных метеорологических конгрессах и представлял свою страну на сессиях Региональной ассоциации II и заседаниях КПМН, КАМ и КГи. Он написал несколько учебников по метеорологии, которые до сих пор используются в высших учебных заведениях.

После своего ухода в отставку из Метеорологического департамента Санит Весараянанда по собственной инициативе начал работать в Королевском сельскохозяйственном проекте и руководил метеорологическим отделом этого проекта до последних дней жизни. Его кончина — жестокая потеря для его коллег по гражданской и военной службе и товарищей по плаваниям. Вице-адмирал КВМФТ Весараянанда оставил жену и двух сыновей, с которыми мы разделяем глубокую скорбь.

К. Буажитти

Новости Секретариата ВМО

Почетное избрание Генерального секретаря

Совет Королевского метеорологического общества (Соединенного Королевства) имеет право избирать небольшое число почетных членов в знак признания их заслуг перед метеорологической наукой.

Было объявлено, что г-н Аксель К. Вийн-Нильсен, Генеральный секретарь ВМО, вошел в группу выдающихся метеорологов, получивших звание почетных членов Общества. Вот их имена: проф. Т. Бержерон, проф. Дж. Г. Чарни, г-н К. К. М. Дуглас, проф. Г. Дж. Хотон, сэр Гарольд Джеффис, проф. К. Я. Кондратьев, сэр Гарри Мэсси, сэр Чарльз Норманд, академик А. М. Обухов, д-р Ф. Паскуил, д-р Г. Л. Пенман, д-р К. Г. Б. Пристли, проф. К. Р. Раманатан, д-р Ф. У. Рейхельдерфер, д-р Дж. Д. Робинсон, г-н Дж. С. Соьер и проф. Р. К. Сатклифф.

Визиты Генерального секретаря

Кения — Во время своего визита в Найроби с 10 по 12 августа 1981 г. Генеральный секретарь присутствовал на Конференции ООН по новым и возобновимым источникам энергии в течение первых дней ее работы и выступил с речью на пленарном заседании Конференции (см. с. 30). Он также воспользовался этим визитом, чтобы встретиться с постоянным представителем Кении в ВМО г-ном Дж. К. Мурити и посетить Метеорологический департамент Кении.

Федеративная Республика Германии — 17 августа 1981 г. Генеральный секретарь присутствовал на открытии третьей научной ассамблеи МАМФА в Гамбурге, где произнес краткую речь, посвященную сотрудничеству между ВМО и МАМФА. 14 сентября 1981 г. он снова посетил Гамбург и выступил на открытии восьмой сессии Комиссии по морской метеорологии.

Франция — 18 августа 1981 г. Генеральный секретарь выступил с приветственной речью на открытии международной конференции по гидрологии и научным основам рационального использования водных ресурсов, которая состоялась в Париже (см. с. 63).

Корейская Народно-Демократическая Республика — Генеральный секретарь присутствовал на симпозиуме неприсоединившихся и других развивающихся стран по увеличению продовольствия и сельскохозяйственной продукции, состоявшемся в Пхеньяне с 26 по 31 августа 1981 г., и обратился к его участникам с приветственной речью. Он имел беседы по вопросам гидрометеорологии с г-ном Ли Гон Иром, постоянным представителем Корейской Народно-Демократической Республики в ВМО, и другими ответственными сотрудниками Гидрометеорологической службы в Пхеньяне. Были организованы различные экскурсии, давшие Генеральному Секретарю возможность ознакомиться с другими сторонами развития Корейской Народно-Демократической Республики.

Южная Корея — с 3 по 5 сентября 1981 г. Генеральный секретарь находился в Сеуле, где имел беседы с г-ном Син Ён Ло, министром иностранных дел, г-ном Ро-Мин Генем, помощником министра иностранных дел, и г-ном Тен О Ли, министром по вопросам науки и техники. Он посетил Центральное метеорологическое бюро и ознакомился с его работой. Состоялась встреча с г-ном Син-Мюн Кимом,

постоянным представителем Южной Кореи в ВМО. Генеральный секретарь посетил также Корейский институт науки и техники.

Швейцария — В период с 16 по 18 сентября 1981 г. Генеральный секретарь посетил различные центры Швейцарского метеорологического института, включая центральную штаб-квартиру в Цюрихе, горную станцию на г. Сентис и региональное бюро прогнозов в Локарно. Благодаря этому Генеральный секретарь имел полезную возможность ознакомиться с деятельностью Швейцарского метеорологического института, и в частности по автоматизации сети метеорологических станций. Генерального секретаря сопровождал его заместитель, г-н Р. Шнайдер, в прошлом директор этого института.

Изменения в штате

Отставки

Г-н Эдвин Б. Фосе ушел в отставку со своего поста в департаменте Всемирной службы погоды с 1 августа 1981 г. Г-н Фосе поступил на работу в Секретариат ВМО в качестве руководителя отдела обработки данных в апреле 1977 г., придя из Национального управления по исследованию океана и атмосферы США. Позднее на него была возложена ответственность за специальные проекты ВСП и проведение исследований в рамках объединенного исследования системы.

Г-н Сунил К. Гунта ушел в отставку с поста помощника Генерального секретаря с 31 августа 1981 г. после 22 с лишним лет службы в ВМО. В 1959 г., после 13 лет работы в Метеорологическом департаменте Индии, г-н Гунта был назначен техническим помощником в Секретариате ВМО. В 1963 г. он стал исполнительным секретарем Бюро Генерального секретаря. В этой должности он принимал деятельное участие в работе 19 сессий Исполнительного Комитета ВМО и пяти Конгрессов.

Г-н Жан Стеффен с 1 октября 1981 г. ушел в отставку со своего поста французского редактора в департаменте переводов, публикаций и конференций. Он поступил на работу в ВМО в 1965 г. и редактировал многочисленные рукописи на французском языке, готовя их к публикации. Он был активным сотрудником редакции *Бюллетеня ВМО*, будучи ответственным за подготовку к печати 36 выпусков французского издания этого журнала.

Перемещения

С 1 августа 1981 г. г-н Дитер Кремер назначен руководителем гидрологического отдела департамента гидрологии и водных ресурсов. Ранее г-н Кремер был специальным консультантом по гидрологии департамента технического сотрудничества.

С 1 ноября 1981 г. д-р М. Унинаяр переведен из Объединенной группы планирования ВМО/МСНС в Бюро Всемирной климатической программы.

Назначения

С 1 августа 1981 г. д-р Луис Г. Мейра Филхо назначен региональным директором для Латинской Америки с местом пребывания в Асунсьоне (Парагвай). Д-р Мейра Филхо имеет диплом инженера по электронике Бразильского Института авиационной технологии и степень доктора философии по астрогеофизике от Колорадского университета (США). Перед своим поступлением в ВМО он работал старшим научным сотрудником и руководителем метеорологического отдела Бразильского института прикладных космических исследований. Он участвовал в нескольких совещаниях по ПИГАП и других международных конференциях в качестве делегата от Бразилии.

С 31 августа 1981 г. г-н Николас А. Гбэкор-Кове назначен научным сотрудником департамента научных и прикладных программ. Г-н Гбэкор-Кове имеет степень магистра наук по метеорологии от Нью-Йоркского университета. С 1957 г. он работал в Управлении метеорологических служб Ганы, а в 1976 г. стал его директором. Он участвовал в ряде сессий Региональной ассоциации I и с 1979 г. был членом Исполнительного Комитета ВМО. Он был также членом Консультативной рабочей группы комиссии по сельскохозяйственной метеорологии.

С 1 сентября 1981 г. г-н Роджер Л. Ньюсон был назначен временно помощником Генерального секретаря, а двумя месяцами позднее переведен на должность научного сотрудника Объединенной группы планирования ВМО/МСНС. Г-н Ньюсон имеет диплом с отличием Кембриджского университета по специальности математика. В течение 10 лет он работал в Метеорологической службе Соединенного Королевства, главным образом в области численного моделирования. С 1975 г. он поступил на работу в Европейский центр прогнозов погоды средней заблаговременности, где в последнее время занимал пост руководителя метеорологического отдела.

С 29 сентября 1981 г. д-р Дерк А. Рийкс назначен начальником отдела сельскохозяйственных и прикладных программ. Получив диплом инженера в Сельскохозяйственном университете Вагенингена и степень доктора философии в области сельскохозяйственного растениеводства от Редингского университета, он до своего поступления в ВМО в 1975 г. работал в течение 10 лет сотрудником исследовательской корпорации хлопководства в различных странах Африки, а затем около четырех лет — в ФАО. В последнее время он работал в Ниамее (Нигер) в качестве координатора программы ВМО AGRHYMET.

Последние публикации ВМО

Measurement of river sediments (Измерение речных наносов) Operational Hydrology Report No. 16. WMO—No. 561. 1981 VIII+ +61 с.; 23 рис., 3 табл. На английском языке с краткими аннотациями на английском, испанском, русском и французском языках. Цена 7 шв. фр.

Наносы, вызванные эрозией почвы, являются весьма серьезной проблемой для многих стран. Д-р О. Старосольский и д-р Л. Ракоши (Венгрия) совместно подготовили этот отчет, представляющий собой

обзор приборов и методов, используемых в настоящее время для измерения переноса речных наносов. После краткого обсуждения вопроса о классификации речных наносов в отчете последовательно рассматриваются способы измерения взвешенных в воде примесей, донных отложений, общего количества наносов, а также взятия проб со дна рек. В заключение даны некоторые общие рекомендации по улучшению измерения речных наносов.

Sea-ice information services in the World (Мировая Служба информации о морских льдах). WMO—No. 574. 1981. VI+108 с.; со свободно вынимающимися листами; 30 карт. на английском языке. Цена: 15 шв. фр.

Продиктованное национальными и коммерческими интересами растущее стремление ряда стран обеспечить круглогодичную навигацию и проведение работ в открытом море в районах интенсивного распространения морских льдов привело к необходимости обеспечения моряков не только метеорологическими бюллетенями, но и надежной информацией о морских льдах. В настоящее время все наиболее важные судоходные линии в оперативном порядке обслуживаются информацией о морских льдах. В данной публикации перечислены виды обслуживания, предоставляемые сейчас 17 странами, с пояснениями относительно организации обслуживания, сбора данных, выдаваемой информации, прогнозов, публикаций и почтовых адресов. Приведены образцы карт, составляемых 12 странами. Дается также общее описание морских льдов, методов их наблюдения и основ организации обслуживания информацией о морских льдах.

Proceedings of the Technical Conference on Climate—Asia and Western Pacific (Труды технической конференции по климату — Азия и Западная часть Тихого океана). WMO—No. 578. 1981. III+449 с.; многочисленные рисунки, таблицы. На английском языке. Цена: 28 шв. фр.

Эта конференция состоялась в Гуанчжоу (Китай) в декабре 1980 г. (см. *Бюллетень ВМО*, 30(2), с. 139). В дополнение к текстам 36 представленных на конференцию докладов в данный том включены отчеты групп экспертов по данным, моделированию и прогнозу, применениям климатологии и социально-экономическим последствиям изменений климата, а также официальное заявление, принятое конференцией.

Книжное обозрение

The Hurricane and its Impact (Ураган и его воздействие) By Robert H. SIMPSON and Herbert RIEHL. Baton Rouge (Louisiana State University Press) 1981. XXVII+391 с., 152 рис., 36 табл. Цена: 20 ам. долл.

Эта захватывающая книга, можно сказать, является логическим преемником *Ураганов Атлантики* (Atlantic Hurricanes, Louisiana State University Press, 1960)— книги, написанной Гордоном Э. Дунном и Баннером И. Миллером, двумя выдаю-

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

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

1982 г.

Всемирная Метеорологическая Организация

8—19 февраля	Комиссия по атмосферным наукам, 8-я сессия; Мельбурн, Австралия
22—28 февраля	Группа экспертов Исполнительного Комитета по вопросам образования и подготовки кадров, 10-я сессия; Хусбенде, Сент-Джемс, Барбадос
1—12 марта	Региональная Ассоциация III (Южная Америка), 8-я сессия; Монтевидео, Уругвай
2—8 марта	Группа экспертов ВМО — ЭСКАТ по тропическим циклонам, 9-я сессия, Пуна, Индия
8—10 марта	Симпозиум ВМО — ЕОЗР по метеорологии и защите растений
8—15 марта	Объединенный комитет ВМО/МСНС, 3-я сессия; Дублин, Ирландия
29 марта — 2 апреля	Научно-технический консультативный комитет, 3-я сессия
19—22 апреля	Научная конференция ВМО/МСНС по экспериментам с системами наблюдений; Эксетер, Англия
19—30 апреля	Комиссия по климатологии и прикладной метеорологии, 8-я сессия; Вашингтон, США
14 апреля — 17 мая	Комиссия по авиационной метеорологии, 7-я сессия; Монреаль, Канада
7—26 июня	Подготовительный Комитет и Исполнительный Комитет, 34-я сессия
6—9 июля	Правление ОССА, 7-я сессия
6—17 сентября	Региональная Ассоциация V (Юго-западная часть Тихого океана), 8-я сессия; Мельбурн, Австралия
4—16 октября	Региональная Ассоциация VI (Европа), 8-я сессия; Рим, Италия
28 ноября — 10 декабря	Комиссия по основным системам, 8-я сессия

1982 г.

Прочие организации

19—30 июля	Первая научная ассамблея, МАГН; Эксетер, Англия
21—23 сентября	Международный симпозиум по гидрологическим экспериментальным бассейнам и их использованию в планировании водных ресурсов (Федеральное управление защиты окружающей среды Швейцарии/ЮНЕСКО/ВМО/МАГН); Берн, Швейцария

шимися первоисследователями в области современных методов изучения и прогнозирования ураганов в Соединенных Штатах Америки. Поэтому представляется естественным, что два метеоролога, которых Дунн и Миллер особо отмечали за их вклад в метеорологию тропических циклонов после второй мировой войны, объединились теперь, чтобы обрисовать современное положение дел в области прогнозов, оповещения и борьбы с ураганами.

Сразу отметим два главных обстоятельства, отличающих данную книгу от ее предшественницы,— это повседневное использование спутниковых изображений в качестве вспомогательного средства анализа (в *Ураганах Атлантики* упомянуто только обнаружение первого тропического циклона с «Тайроса-1» у восточного побережья Австралии) и необычайно расширившиеся сейчас оценки о физических, экологических, социальных и прочих комбинированных последствиях ураганов.

Пятнадцать глав книги разделены на пять взаимосвязанных частей. Часть I: *Природа и значение ураганов*—представляет собой обзор, показывающий исключительность явления урагана как источника угрозы для растущего населения прибрежных районов; в части II: *Места возникновения*—дается характеристика природных условий тропической зоны, порождающей ураганы; в части III: *Ураган*—описаны последовательные стадии урагана; в части IV: *Воздействие урагана*—подробно анализируется действие ветра, волн, штормового нагона воды и осадков во время урагана; в части V: *Планирование условий жизни в зонах, подверженных действию ураганов*,—рассматриваются практические вопросы повышения готовности к встрече урагана и предохранительные мероприятия.

Как руководителю службы оповещения о тропических циклонах, мне доставило особое удовольствие то, что целые главы посвящены конкретным примерам исключительно аномального поведения ураганов (необычные изменения интенсивности и траекторий ураганов добавляют седых волос прогнозистам и бросают вызов науке), а также ураганам, которые сохраняют силу над сушей, разрушая миф о том, будто угроза исчезает, как только устраняется источник подогрева от влажной тропической среды. Для иллюстрации отдельных моментов используются многочисленные конкретные примеры; особенно часто авторы ссылаются на ураган *Камилла*, случившийся в 1969 г.

Описание воздействия ураганных ветров в «слое обитания» атмосферы ниже 500 м представляется наиболее интересной частью книги, особенно для представителей физических наук и инженеров. Авторы правильно отмечают необычность порывов ураганного ветра продолжительностью 3–6 секунд, когда неустоявшаяся атмосфера всеми своими силами «наваливается» на разнообразные постройки. Авторы указывают также на несовершенство нынешних представлений о взаимосвязи между устойчивыми ветрами и порывами с точки зрения службы оповещения и планирования мероприятий по борьбе с ураганами. Ценный свежий взгляд на вещи мы находим в главе о воздействии океанских волн и прибоя, особенно при их проникновении в заливы и эстуарии. В этой междисциплинарной области науки Симпсон играет ведущую роль.

Внимательный читатель может обнаружить несколько явных несоответствий в обильной статистической информации. Например, согласно рисунку на стр. 378, который иллюстрирует повторяемость тропических циклонов на земном шаре, в Бенгальском заливе и в северо-западной части Тихого океана повторяемость циклона одинакова, тогда как в иллюстрирующих рисунок таблицах приводится более правильное соотношение 1:4. Это происходит из-за включения многочисленных муссонных депрессий Бенгальского залива, которые почти достигают силы тропического циклона (устойчивые ветры свыше 33 узлов, или 17 м/с^{-1}), но безусловно не относятся к тропическим штормам или ураганам. Мне кажется также, что можно было бы посвятить несколько страниц иллюстрации метода Дворака—метода моделирования интенсивности циклонов на основе спутниковых снимков,—учитывая его почти повсеместное использование службами оповещения.

Стиль авторов этой книги, набранной к тому же хорошим крупным шрифтом, делает ее крайне легко читаемой, даже волнующей. Во введении к *Ураганам Атлантики* приведена последняя драматическая сводка погоды с военно-морского самолета-разведчика, почти проникшего в ураган *Жанет*. (Самолет пропал вместе с десятью членами экипажа и двумя журналистами; ураган *Жанет* (915 гПа, или 686,3 мм рт. ст.) произвел большие разрушения в районе Карибского моря). Симпсон и Риль сочиняют эффектный, с точки зрения потребителей оповещений сценарий, в котором вымышленный ураган *Хелен* коварно сворачивает с пути в сторону побережья Мексиканского залива.

Помимо многочисленных рисунков, фотографий и таблиц, в тексте дается словарь терминов и приводятся различные полезные номограммы, повышающие ценность книги. Каждая глава, особенно главы о прогнозах и оповещениях и о воздей-

ствии ураганных ветров, снабжена подробной библиографией. Не боясь обвинений в своекорыстном подходе, я рекомендую книгу *Ураган и его воздействие* самой широкой читательской аудитории. Она может служить очень полезным справочным материалом для тех, кто пользуется методическими руководствами, которые вскоре начнут публиковаться в соответствии с Программой ВМО по исследованию тропических циклонов. Многие идеи книги могут сослужить полезную службу при разработке способов повышения готовности населения к ураганам и при планировании борьбы с ними как в развитых, так и в развивающихся странах, подверженных действию тропических циклонов.

Р. Сатерн

World Survey of Climatology, Volume 9.—Climate of Southern and Western Asia.

(Всемирный климатологический обзор, т. 9. Климат южной и западной Азии).
By K. TAKAHASHI and H. ARAKAWA, Amsterdam (Elsevier Scientific Company) 1981, XII+333 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 122 ам. долл.

Этот том посвящен описанию климата огромного региона, который подвержен влиянию различных типов атмосферной циркуляции. Регион простирается от юго-восточного до юго-западного районов Азии. В юго-восточном районе сказывается влияние муссонной циркуляции, а для юго-западного характерно влияние средиземноморского климата.

Книга состоит из четырех глав; три первые написаны в традиционной описательной манере, как правило, без привлечения статистического анализа. Каждая глава начинается географическим описанием, затем рассматриваются особенности общей циркуляции атмосферы, перенос воздушных масс, основные климатологические элементы, такие, как температура воздуха, осадки, влажность и их пространственно-временные изменения. Климатологические особенности описаны излишне кратко, без достаточно глубокого их анализа. Современные методы статистического анализа использованы лишь при исследовании осадков (что оказалось весьма полезным для описания климатических особенностей засушливых и полусухих земель). Материал излагается просто, с привлечением графиков и схем, точность и степень детализации которых различна для разных районов. Каждая глава заканчивается климатологическими таблицами для выбранных станций.

Первая глава освещает юго-восточные районы Азии, где господствует муссонный тип общей циркуляции атмосферы. Дается полное описание погодных условий, сопутствующих различным типам атмосферной циркуляции, при этом особое внимание уделяется орографическому эффекту, поскольку он оказывает большое влияние на формирование осадков. На с. 16 автор употребляет понятие «микроклиматология», которое в этой книге нигде больше не фигурирует. Автор, скорее всего, имел в виду не «микроклиматологию», а «топоклиматологию». В конце главы делается попытка разделить весь район на зоны экваториального и тропического климатов, однако при этом автор не объясняет, что положено в основу этой классификации и где проходят границы той или иной зоны.

Вторая глава посвящена описанию климата Индийского полуострова. Здесь, как и в первой главе, вначале следует описание географических особенностей района и их влияния на климатические условия и характера муссонной циркуляции (сезонный ход, распространение, изменчивость). В этой главе много полезных карт, которые наглядно поясняют и дополняют авторский текст. Рассматривая температурный режим, автор приводит наблюдаемые значения температуры воздуха к уровню моря. Этот метод весьма полезен при определении потоков тепла и их изменений, однако в данном случае читателю трудно составить представление о действительном распределении температуры в различных частях региона. Кроме того, этот метод связан с дополнительными ошибками, которые сказываются на точности оценок. Анализ осадков выполнен здесь более современным методом, чем в других главах, что позволило определить коэффициент изменчивости осадков для данного района. Особо отмечается влияние Гималаев и их влияние на характер общей циркуляции атмосферы, вызванное тем, что эта горная страна образует своеобразный барьер как для летних, так и для зимних муссонов.

Третья глава охватывает регион Ближнего и Среднего Востока, представляющий собой огромную территорию со сложным рельефом, где сказывается влияние различных систем общей циркуляции атмосферы. Автор указывает на нехватку надежных данных по этому региону, как по степени их плотности, так и по длительности рядов наблюдений, а это означает, что он был лишен возможности проанализировать метеорологические условия всего региона и составить ясное представление о климатических условиях в отдельных его частях. Не следует забывать, что автор строит свои выводы на старых материалах, отчего его анализ выглядит

уменьшение их таит в себе огромные и легко осуществимые возможности для увеличения производства продовольствия. В этой связи довольно подробно обсуждается проблема использования солнечной энергии для обезвоживания продуктов.

Как уже отмечалось, метеорологические аспекты затронуты в рецензируемом издании весьма поверхностно, хотя их важность и не отрицается, что видно из цитируемого отрывка (с. 680): «...погода и климат — это решающие факторы для сельского хозяйства... Но даже и в наши дни только специалисты (составляющие лишь небольшую часть общества) правильно оценивают влияние климата на продуктивность сельского хозяйства, общество же в целом почти не придает этому значения... Так, например, в таком перспективном документе, как «Сельское хозяйство — 2000 год» климат не упоминается вовсе». Среди его авторов нет ни одного специалиста по метеорологии, а в списке литературы нет ни одной ссылки на публикации ВМО. Авторы не пользовались даже самыми необходимыми Техническими записками ВМО по разделам агрометеорологии и гидрологии. При обсуждении вопроса о значении влагосодержания почвы для растений в качестве основы для расчетов использовались данные о суммах осадков, а в действительности — «о выпадении дождя за неделю».

Несмотря на эти критические замечания, рецензируемый сборник может быть весьма полезен агрометеорологам (особенно тем, кто занимается засушливыми и полузасушливыми районами). Широкий спектр освещенных в книге вопросов служит гарантией того, что агрометеорологи смогут извлечь пользу из аспектов проблемы производства продовольствия, не связанных с климатом.

Нельзя не отметить работу редакторов и не поблагодарить их за быструю и качественную подготовку публикации.

Библиография книги весьма обширна и современна.

В заключение следует отметить, что эта книга является ценным вкладом в дело решения проблемы производства продовольствия во всем мире.

П. М. А. Бурк

Resource Management and Environmental Uncertainty: Lessons from Coastal Upwelling Fisheries. (Рациональное использование ресурсов и надежность окружающей среды: уроки рыболовства в прибрежной зоне апвеллинга). Michael H. GLANTZ & I. Dana THOMPSON (Editors). Chichester (John Wiley & Sons) 1981. XVII+491 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена 27,05 ф. ст.

Судя по заглавию книги, перед читателем — еще один бесполезный опус о воздействии на окружающую среду. Это опасение не исчезает при беглом просмотре книги, особенно если читаешь такие строки: «Реакция правительства на Эль-Ниньо обусловлена выбранной им политической линией, а победа империалистов над массовым движением того времени никоим образом не связана с Эль-Ниньо». Однако при более внимательном чтении книги начинаешь понимать, что это — весьма ценная работа, а закончив чтение, убеждаешься, что книга вносит своевременный и существенный вклад в дело предотвращения нежелательных влияний колебания климата.

Редакторы сборника весьма разумно решили проиллюстрировать общую проблему, используя в качестве примера спад интенсивности рыболовства, вызванный политической эксплуатацией ресурсов, не учитывающей изменчивости климата.

Предмет исследования имеет ту отличительную особенность, что он подвержен воздействию массы факторов глобального плана. Продукты рыболовства и гуано имеют мировой рынок сбыта, при этом изменчивость климата, от которой зависит количество этих продуктов, определяется факторами, весьма далекими от рыболовства.

Климатология, океанография, биология, техника, экономика, политика — все они могут быть привлечены для объяснения причин депрессии в рыбном промысле, последовавшей за его исключительным расцветом. Тем, кто хоть раз побывал в Монтеррее или читал роман Дж. Стейнбека «Консервный ряд», не надо напоминать, что дело здесь не только в противоречиях между Севером и Югом. При чтении сборника четко понимаешь главное: временной масштаб взаимодействующих физических и биологических процессов, обуславливающих удивительно высокую продуктивность районов прибрежного апвеллинга, не соответствует временному масштабу явлений, обуславливающих эти процессы. Это несоответствие чрезвычайно серьезно; некоторые авторы рецензируемого сборника приходят к выводу, что даже если в будущем и станут возможными точные прогнозы изменения окружающей среды, преимуществами таких прогнозов будет трудно воспользоваться.

Нам, однако, эта точка зрения кажется слишком пессимистической. Прогноз, если он существует, полезен уже тем, что помогает усовершенствовать методы использования ресурсов. Успехи ученых, работающих в этой области, позволяют надеяться, что не за горами уже то время, когда будет достигнуто достаточно адекватное понимание факторов окружающей среды. Конечно, прогнозы изменения климата всегда будут уступать прогнозам погоды по степени конкретности, так как они выражаются в статистических показателях и не дают точных временных масштабов явлений.

В климатологию начинают проникать термины квантовой механики. Знаменитое Эль-Ниньо, которое когда-то считали простым, повторяющимся примерно каждые семь лет явлением, оказалось комплексом чередующихся сильных и умеренно сильных, слабых и очень слабых Ниньо, было обнаружено даже «противо-Эль-Ниньо».

Еще одна иллюстрация свойства человека всегда тупо искать во всех длительных изменениях цикличность — свойства весьма живучего. А ведь еще Карл Поппер жесточайшим образом раскритиковал это стремление. Если природа настолько неопределенна, то, может быть, не стоит и стараться предсказывать такие явления, а следует просто пытаться оптимизировать продуктивность в достаточно крупном временном масштабе. Или, может быть, прибегнуть к опыту, накопленному страховыми компаниями?

В заключение хочется поздравить редакторов и авторов, создавших книгу, побуждающую к действию. Эту книгу можно рекомендовать всем, кто интересуется проблемами, решению которых будет способствовать Всемирная климатическая программа.

Дж. Д. Вудс

Вновь поступившие книги

Эти книги не обязательно имеются в библиотеке ВМО)

First FGGE Results from Satellites (COSPAR: Advances in Space Research, Vol. 1, No. 4) (Первые результаты ПГЭП, основанные на спутниковых данных. КОСПАР: Успехи космических исследований, т. 1, № 4). By T. TANCZER, G. GOTZ and G. MAJOR (Editors). Oxford (Pergamon Press) 1981. VII+332 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 17,50 ф. ст. или 40 ам. долл.

The Urban Climate (Климат города) (International Geophysics Series, Vol. 28). By H. E. LANDSBERG. New York (Academic Press Inc.) 1981. X+262 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 29,50 ам. долл.

Erosion and Sediment Transport Measurement (Эрозия и измерения переноса осадочных отложений) (Proceedings of symposium at Florence, June 1981). IAHS Publication No. 133. XII+527 с.; рисунки и таблицы. 53 доклада на английском языке, два — на французском языке; краткие аннотации на обоих языках. Можно заказать по адресу: Office of the Treasurer, IAHS, 2000 Florida Avenue NW, Washington, D. C. 20009, USA или IUGG Publications Office, 39 ter Rue Gay Lussac, F-75005 Paris, France. Цена: 54 ам. долл.

Climatic Variations and Variability: Facts and Theories. (Изменения и колебания климата: факты и теории). By A. BERGER (Editor). Dordrecht, Boston, London (D. Reidel Publishing Co.) 1981. XXVI+795 с.; многочисленные рисунки, таблицы. Цена: 175 гульд. или 87,50 ам. долл.

World-Climates (Климаты Земли) By Willy RUDOLFF. Stuttgart (Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft MBH) 1981. 632 с.; 50 рис., 1474 климатологические таблицы, 116 гигротермографических диаграмм, 30 других таблиц. Цена: 180 марок ФРГ.

Atmospheric Thermodynamics (Термодинамика атмосферы) (Vol. 6 of Geophysics and Astrophysics Monographs). Second edition. By J. V. IRIBARNE and W. L. GODSON. Dordrecht, Boston and London (D. Reidel Publishing Company) 1981. X+269 с.; рисунки и таблицы. Цена: 75 гульд. или 37,50 ам. долл. (в переплете); 42 гульд. или 16,95 ам. долл. (в бумажной обложке).

ЧЛЕНЫ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ *

ГОСУДАРСТВА (149)

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

ТЕРРИТОРИИ (5)

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

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

* На 1 ноября 1981 г.

ИЗБРАННЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ВМО

Атласы

Шв. фр.

<i>Климатический атлас Европы</i> . Том I: Карты средних температур и осадков. Четырехязычный (А/Ф/Р/И).*	150. —
<i>Климатический атлас Южной Америки</i> . Том I: карты средних температур и осадков. Четырехязычный (А/Ф/Португальский/И).	175. —
<i>Климатический атлас Северной и Центральной Америки</i> . Том I: Карты средних температур и осадков. Трехязычный (А/Ф/И). (Изданы ВМО/ЮНЕСКО/Картографией.)	150. —
<i>Manual on the observation of clouds and other meteors. International Cloud Atlas—Vol. 1.</i> (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.	36. —
<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 №

49 — <i>Технический регламент</i> . А—Ф—Р—И. Том I — Общие положения. Издание 1979 г.	28. —
Том II — Метеорологическое обслуживание международных авиалиний. Издание 1976 г.	30. —
Том III — Гидрология. Издание 1979 г.	12. —
Обложка для трех томов.	8. —
555 — <i>Технический регламент</i> . (Гидрология и международные гидрологические коды). А.	20. —
558 — <i>Manual on marine meteorological services</i> (Руководство по морским метеорологическим службам). А—Ф—И.	20. —

Руководства

168 — <i>Guide to hydrological practices</i> (Руководство по гидрологической практике). Издание 1974 г. А—Р.	55. —
305 — <i>Guide on the global data-processing system</i> (Руководство по глобальной системе обработки данных). Издание 1976 г. Volume I — Organization, practices and procedures 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. —
468 — <i>Guide on the automation of meteorological telecommunication centres</i> (Руководство по автоматизации метеорологических центров телесвязи). А.	15. —
471 — <i>Guide to marine meteorological services</i> (Руководство по морским метеорологическим службам). А.	27. —
488 — <i>Guide on the Global Observing System</i> (Руководство по глобальной системе наблюдений). А—Ф—Р—И.	42. —

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

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

Рабочие руководства

- 197 — *Manual on meteorological observing in transport aircraft* (Руководство по метеорологическим наблюдениям с транспортных самолетов). А. 4. —
- 250 — *International noctilucent cloud observation manual* (Международное руководство по наблюдениям за серебристыми облаками). А. 8. —
- 414 — *North Atlantic Ocean Stations Vessel Manual* (Руководство по работам судовых океанических станций в Северной Атлантике). А—Ф—Р—И. 30. —
- 446 — *Handbook on wave analysis and forecasting* (Наставление по анализу и прогнозированию волнения). А—Ф—И. 37. —
- 485 — *Manual on the Global Data-Processing System* (Руководство по глобальной системе обработки данных).
Volume I — *Global aspects* (Глобальные аспекты). А—Ф—Р—И. 25. —
Volume II — *Regional aspects* (Региональные аспекты). А—Ф—Р—И. 7. —
- 491 — *International operations handbook for measurement of background atmospheric pollution* (Международное оперативное руководство по измерению фоновому загрязнению атмосферы). А. 30. —
- 544 — *Manual on the Global Observing System* (Руководство по глобальной системе наблюдений). А—Ф—Р. 20. —

Лекции ММО

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

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 сводки 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 Aii). На двух языках (А/Ф). 15. —
- 306 — *Manual on codes* (Руководство по кодам)
Vol. I — *International meteorological codes* (Международные метеорологические коды). Издание 1974. А—Ф—Р—И. 70. —
Vol. II — *Regional codes and national coding practices* (Региональные коды и использование их в практике различных стран). Издание 1972. А—Ф.

- 386 — *Manual on the Global Telecommunication System* (Руководство по глобальной системе телесвязи).
 Volume I: *Global aspects* (Глобальные аспекты): А—Ф—Р—И. 110. —
 Volume II: *Regional aspects* (Региональные аспекты). А—Ф—Р—И.

Заказы на публикации ВМО следует направлять по адресу:

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

Жители Соединенных Штатов Америки должны направлять свои заказы по адресу:

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

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

Научные и технические публикации (на английском, если не оговорено особо)

- 420 — *Automated meteorological systems* (Автоматизированные метеорологические системы). Техническая конференция ВМО (ТЕКАМО — Вашингтон, февраль 1975). А/Ф. 58. —
- 421 — *Proceedings of the WMO/IAMAP Symposium on Long-term Climatic Fluctuations* (Труды симпозиума ВМО/МАМФА по долгосрочным колебаниям климата). (Норвич, август 1975 г.) 42. —
- 443 — *Papers presented at the Second WMO Scientific Conference on Weather Modification* (Доклады на Второй научной конференции ВМО по активным воздействиям на погоду). (Боулдер, август 1976 г.) 50. —
- 450 — *Papers presented at the WMO Symposium on the Interpretation of Broad-scale NWP Products for Local Forecasting Purposes* (Доклады на симпозиуме ВМО по использованию крупномасштабных численных прогнозов для местных прогнозов погоды). (Варшава, октябрь 1976 г.) 30. —
- 477 — *Solar energy* (Солнечная энергия). *Proceedings of the WMO/Unesco symposium* (Geneva, August/September 1976). 50. —
- 480 — *Papers presented at the WMO Technical Conference on Instruments and Methods of Observations* (Доклады на технической конференции ВМО по приборам и методам наблюдений). (Гамбург, июль 1977 г.) А/Ф. 40. —
- 481 — *Agrometeorology of the maize (corn) crop. Symposium WMO* (Агрометеорология кукурузы. Симпозиум ВМО). (Амес, июль 1976 г.) 55. —
- 510 — *Papers presented at the WMO Symposium on Boundary-layer Physics applied to Specific Problems of Air Pollution* (Доклады на симпозиуме ВМО по физике пограничного слоя в приложении к специальным проблемам загрязнения воздуха). (Норчепинг, июнь 1978 г.) 35. —
- 511 — *Papers presented at the WMO Symposium on the Geophysical Aspects and Consequences of Changes in the Composition of the Stratosphere* (Доклады на симпозиуме ВМО по геофизическим аспектам и последствиям изменения состава стратосферы). (Торонто, июнь 1978 г.) 30. —
- 527 — *Proceedings of the Symposium on Forest Meteorology* (Труды симпозиума по метеорологии леса). (Оттава, август 1978 г.) 10. —
- 537 — *Proceedings of the World Climate Conference* (Труды Всемирной конференции по климату). (Женева, февраль 1979 г.) 40. —

- 568 — *Scientific lectures presented at the Eighth World Meteorological Congress, Geneva, May 1979* (Научные лекции, представленные на Восьмой Всемирный Метеорологический Конгресс, Женева, май 1979 г.) А или Ф. 11. —

Учебные пособия

- 240 — *Compendium of meteorological training facilities*. 1977 edition (Сборник учебных пособий по метеорологии. Издание 1977 г.). А—Ф. 25. —
- 258 — *Guidelines for the education and training of personnel in meteorology and operational hydrology* (Руководство по подготовке персонала по метеорологии и оперативной гидрологии). А—Ф. 20. —
- 327 — *Compendium of lecture notes in climatology for Class IV meteorological personnel* (Краткий курс лекций по климатологии для метеорологов IV класса). А—И. 20. —
- 335 — *Compendium of lecture notes in climatology for Class III meteorological personnel* (Краткий курс лекций по климатологии для метеорологов III класса). А—Ф—И. 20. —
- 364 — *Compendium of meteorology for use by Class I and Class II meteorological personnel* (Краткий курс метеорологии для метеорологов I и II классов).
 Volume I: Part 1 — Dynamic meteorology.
 Part 2 — Physical meteorology.
 Part 3 — Synoptic meteorology.
 Volume II: Part 1 — General hydrology.
 Part 2 — Aeronautical meteorology.
 Part 3 — Marine meteorology.
 Part 4 — Tropical meteorology.
 (Том I: Часть 1 — Динамическая метеорология. А—И. 35. —
 Часть 2 — Физическая метеорология. А—И. 25. —
 Часть 3 — Синоптическая метеорология. А. 32. —
 Том II: Часть 1 — Общая гидрология. А. 10. —
 Часть 2 — Авиационная метеорология. А. 14. —
 Часть 3 — Морская метеорология. А. 11. —
 Часть 4 — Тропическая метеорология. А.) 30. —
- 382 — *Compendium of lecture notes for training personnel in the application of meteorology to economic and social development* (Пособие по подготовке кадров в области применения метеорологии для экономического и социального развития). А—Ф—И. 25. —
- 432 — *Proceedings of the WMO/IAMAP Symposium on Education and Training in Meteorology and 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. —
- 489 — *Compendium of training facilities in environmental problems related to meteorology and operational hydrology* (Сборник информации об учебных курсах по метеорологическим и гидрологическим проблемам окружающей среды). А. 22. —
- 492 — *Lectures on forecasting of tropical weather, including tropical cyclones with particular relevance to Africa* (Лекции по методам прогноза погоды в тропиках, в том числе тропических циклонов, применительно к условиям Африки). А. 42. —
- 493 — *Proceedings of the meeting on education and training in meteorological aspects of atmospheric pollution and related environmental problems* (Труды совещания по образованию и подготовке кадров по метеорологическим аспектам загрязнения атмосферы и смежным проблемам окружающей среды). А. 40. —
- 551 — *Lecture notes for training Class II and III meteorological personnel* (Курс лекций для агрометеорологов II и III классов). А. 18. —

Последние технические записки

- 473 — *The use of satellite imagery in tropical cyclone analysis* (Использование спутниковых изображений при анализе тропических циклонов). No. 153. A. 25. —
- 478 — *Scientific planning and organization of precipitation enhancement experiments, with particular attention to agricultural needs* (Научное планирование и организация экспериментов по увеличению количества осадков главным образом для нужд сельского хозяйства). No. 154. A. 10. —
- 482 — *Forecasting techniques of clear air turbulence including that associated with mountain waves* (Методы прогноза турбулентности при ясном небе, в том числе связанной с орографическими волнами). No. 155. A. 10. —
- 486 — *Effects of human activities on global climate* (Влияние деятельности человека на глобальный климат). No. 156. A. 10. —
- 487 — *Techniques of frost prediction and methods of frost and cold prediction* (Методы предсказания заморозков и способы прогноза заморозков и похолоданий). No. 157. A. 35. —
- 495 — *Handbook of meteorological forecasting for soaring flight* (Руководство по метеорологическим прогнозам для полетов планеров). No. 158. A. 18. —
- 497 — *Weather and parasitic animal disease* (Погода и болезни у животных). No. 159. A. 30. —
- 498 — *Soya bean and weather* (Погода и производство соевых бобов). No. 160. A. 20. —
- 507 — *The application of atmospheric electricity concepts and methods to other parts of meteorology* (Применение методов физики атмосферного электричества в других областях метеорологии). No. 162. A. 20. —
- 526 — *The economic value of agrometeorological information and advice* (Экономическая эффективность агрометеорологической информации рекомендаций). No. 164. A. 10. —
- 530 — *The planetary boundary layer* (Планетарный пограничный слой). No. 165. A. 20. —
- 531 — *Quantitative meteorological data from satellites* (Количественные метеорологические данные со спутников). No. 166. A. 20. —
- 532 — *Meteorological factors affecting the epidemiology of the cotton leaf worm and the pink bollworm* (Метеорологические факторы, влияющие на эпидемиологию хлопкового листового червя и розового коробочного червя). No. 167. A. 10. —
- 539 — *Review of urban climatology 1973—1976* (Обзор по климатологии городов за 1973—1976 гг.). No. 169. A. 10. —
- 550 — *Meteorological and hydrological aspects of siting and operation of nuclear power plants* (Метеорологические и гидрологические аспекты размещения и эксплуатации атомных электростанций). N 170. A.
Volume I — (in preparation)
Volume II — *Hydrological aspects*
(Том I — На стадии подготовки
Том II — Гидрологические аспекты) 25. —
- 557 — *Meteorological aspects of the utilization of solar radiation as an energy source* (Метеорологические аспекты использования солнечной радиации в качестве источника энергии). No. 172. A. (отдельным приложением даются мировые карты относительной суммарной радиации). 45. —
- 562 — *Weather and airborne organisms* (Погода и организмы, обитающие в воздухе). No. 173. A. 12. —
- 575 — *Meteorological aspects of the utilization of wind as an energy source* (Метеорологические аспекты использования ветра в качестве источника энергии). No. 175. A. 36. —

постоянным представителем Южной Кореи в ВМО. Генеральный секретарь посетил также Корейский институт науки и техники.

Швейцария — В период с 16 по 18 сентября 1981 г. Генеральный секретарь посетил различные центры Швейцарского метеорологического института, включая центральную штаб-квартиру в Цюрихе, горную станцию на г. Сентис и региональное бюро прогнозов в Локарно. Благодаря этому Генеральный секретарь имел полезную возможность ознакомиться с деятельностью Швейцарского метеорологического института, и в частности по автоматизации сети метеорологических станций. Генерального секретаря сопровождал его заместитель, г-н Р. Шнайдер, в прошлом директор этого института.

Изменения в штате

Отставки

Г-н Эдвин Б. Фосе ушел в отставку со своего поста в департаменте Всемирной службы погоды с 1 августа 1981 г. Г-н Фосе поступил на работу в Секретариат ВМО в качестве руководителя отдела обработки данных в апреле 1977 г., придя из Национального управления по исследованию океана и атмосферы США. Позднее на него была возложена ответственность за специальные проекты ВСП и проведение исследований в рамках объединенного исследования системы.

Г-н Сунил К. Гунта ушел в отставку с поста помощника Генерального секретаря с 31 августа 1981 г. после 22 с лишним лет службы в ВМО. В 1959 г., после 13 лет работы в Метеорологическом департаменте Индии, г-н Гунта был назначен техническим помощником в Секретариате ВМО. В 1963 г. он стал исполнительным секретарем Бюро Генерального секретаря. В этой должности он принимал деятельное участие в работе 19 сессий Исполнительного Комитета ВМО и пяти Конгрессов.

Г-н Жан Стеффен с 1 октября 1981 г. ушел в отставку со своего поста французского редактора в департаменте переводов, публикаций и конференций. Он поступил на работу в ВМО в 1965 г. и редактировал многочисленные рукописи на французском языке, готовя их к публикации. Он был активным сотрудником редакции *Бюллетеня ВМО*, будучи ответственным за подготовку к печати 36 выпусков французского издания этого журнала.

Перемещения

С 1 августа 1981 г. г-н Дитер Кремер назначен руководителем гидрологического отдела департамента гидрологии и водных ресурсов. Ранее г-н Кремер был специальным консультантом по гидрологии департамента технического сотрудничества.

С 1 ноября 1981 г. д-р М. Унинаяр переведен из Объединенной группы планирования ВМО/МСНС в Бюро Всемирной климатической программы.

ствии ураганных ветров, снабжена подробной библиографией. Не боясь обвинений в своекорыстном подходе, я рекомендую книгу *Ураган и его воздействие* самой широкой читательской аудитории. Она может служить очень полезным справочным материалом для тех, кто пользуется методическими руководствами, которые вскоре начнут публиковаться в соответствии с Программой ВМО по исследованию тропических циклонов. Многие идеи книги могут сослужить полезную службу при разработке способов повышения готовности населения к ураганам и при планировании борьбы с ними как в развитых, так и в развивающихся странах, подверженных действию тропических циклонов.

Р. Сатерн

World Survey of Climatology, Volume 9.—Climate of Southern and Western Asia. (Всемирный климатологический обзор, т. 9. Климат южной и западной Азии). By K. TAKAHASHI and H. ARAKAWA, Amsterdam (Elsevier Scientific Company) 1981, XIII+333 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 122 ам. долл.

Этот том посвящен описанию климата огромного региона, который подвержен влиянию различных типов атмосферной циркуляции. Регион простирается от юго-восточного до юго-западного районов Азии. В юго-восточном районе сказывается влияние муссонной циркуляции, а для юго-западного характерно влияние средиземноморского климата.

Книга состоит из четырех глав; три первые написаны в традиционной описательной манере, как правило, без привлечения статистического анализа. Каждая глава начинается географическим описанием, затем рассматриваются особенности общей циркуляции атмосферы, перенос воздушных масс, основные климатологические элементы, такие, как температура воздуха, осадки, влажность и их пространственно-временные изменения. Климатологические особенности описаны излишне кратко, без достаточно глубокого их анализа. Современные методы статистического анализа использованы лишь при исследовании осадков (что оказалось весьма полезным для описания климатических особенностей засушливых и полусухих земель). Материал излагается просто, с привлечением графиков и схем, точность и степень детализации которых различна для разных районов. Каждая глава заканчивается климатологическими таблицами для выбранных станций.

Первая глава освещает юго-восточные районы Азии, где господствует муссонный тип общей циркуляции атмосферы. Дается полное описание погодных условий, сопутствующих различным типам атмосферной циркуляции, при этом особое внимание уделяется орографическому эффекту, поскольку он оказывает большое влияние на формирование осадков. На с. 16 автор употребляет понятие «микроклиматология», которое в этой книге нигде больше не фигурирует. Автор, скорее всего, имел в виду не «микроклиматологию», а «топоклиматологию». В конце главы делается попытка разделить весь район на зоны экваториального и тропического климатов, однако при этом автор не объясняет, что положено в основу этой классификации и где проходят границы той или иной зоны.

Вторая глава посвящена описанию климата Индийского полуострова. Здесь, как и в первой главе, вначале следует описание географических особенностей района и их влияния на климатические условия и характера муссонной циркуляции (сезонный ход, распространение, изменчивость). В этой главе много полезных карт, которые наглядно поясняют и дополняют авторский текст. Рассматривая температурный режим, автор приводит наблюдаемые значения температуры воздуха к уровню моря. Этот метод весьма полезен при определении потоков тепла и их изменений, однако в данном случае читателю трудно составить представление о действительном распределении температуры в различных частях региона. Кроме того, этот метод связан с дополнительными ошибками, которые сказываются на точности оценок. Анализ осадков выполнен здесь более современным методом, чем в других главах, что позволило определить коэффициент изменчивости осадков для данного района. Особо отмечается влияние Гималаев и их влияние на характер общей циркуляции атмосферы, вызванное тем, что эта горная страна образует своеобразный барьер как для летних, так и для зимних муссонов.

Третья глава охватывает регион Ближнего и Среднего Востока, представляющий собой огромную территорию со сложным рельефом, где сказывается влияние различных систем общей циркуляции атмосферы. Автор указывает на нехватку надежных данных по этому региону, как по степени их плотности, так и по длительности рядов наблюдений, а это означает, что он был лишен возможности проанализировать метеорологические условия всего региона и составить ясное представление о климатических условиях в отдельных его частях. Не следует забывать, что автор строит свои выводы на старых материалах, отчего его анализ выглядит

уменьшение их таит в себе огромные и легко осуществимые возможности для увеличения производства продовольствия. В этой связи довольно подробно обсуждается проблема использования солнечной энергии для обезвоживания продуктов.

Как уже отмечалось, метеорологические аспекты затронуты в рецензируемом издании весьма поверхностно, хотя их важность и не отрицается, что видно из цитируемого отрывка (с. 680): «...погода и климат — это решающие факторы для сельского хозяйства... Но даже и в наши дни только специалисты (составляющие лишь небольшую часть общества) правильно оценивают влияние климата на продуктивность сельского хозяйства, общество же в целом почти не придает этому значения... Так, например, в таком перспективном документе, как «Сельское хозяйство — 2000 год» климат не упоминается вовсе». Среди его авторов нет ни одного специалиста по метеорологии, а в списке литературы нет ни одной ссылки на публикации ВМО. Авторы не пользовались даже самыми необходимыми Техническими записками ВМО по разделам агрометеорологии и гидрологии. При обсуждении вопроса о значении влагосодержания почвы для растений в качестве основы для расчетов использовались данные о суммах осадков, а в действительности — «о выпадении дождя за неделю».

Несмотря на эти критические замечания, рецензируемый сборник может быть весьма полезен агрометеорологам (особенно тем, кто занимается засушливыми и полузасушливыми районами). Широкий спектр освещенных в книге вопросов служит гарантией того, что агрометеорологи смогут извлечь пользу из аспектов проблемы производства продовольствия, не связанных с климатом.

Нельзя не отметить работу редакторов и не поблагодарить их за быструю и качественную подготовку публикации.

Библиография книги весьма обширна и современна.

В заключение следует отметить, что эта книга является ценным вкладом в дело решения проблемы производства продовольствия во всем мире.

П. М. А. Бурк

Resource Management and Environmental Uncertainty: Lessons from Coastal Upwelling Fisheries. (Рациональное использование ресурсов и надежность окружающей среды: уроки рыболовства в прибрежной зоне апвеллинга). Michael H. GLANTZ & I. Dana THOMPSON (Editors). Chichester (John Wiley & Sons) 1981. XVII+491 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена 27,05 ф. ст.

Судя по заглавию книги, перед читателем — еще один бесполезный опус о воздействии на окружающую среду. Это опасение не исчезает при беглом просмотре книги, особенно если читаешь такие строки: «Реакция правительства на Эль-Ниньо обусловлена выбранной им политической линией, а победа империалистов над массовым движением того времени никоим образом не связана с Эль-Ниньо». Однако при более внимательном чтении книги начинаешь понимать, что это — весьма ценная работа, а закончив чтение, убеждаешься, что книга вносит своевременный и существенный вклад в дело предотвращения нежелательных влияний колебания климата.

Редакторы сборника весьма разумно решили проиллюстрировать общую проблему, используя в качестве примера спад интенсивности рыболовства, вызванный политической эксплуатацией ресурсов, не учитывающей изменчивости климата.

Предмет исследования имеет ту отличительную особенность, что он подвержен воздействию массы факторов глобального плана. Продукты рыболовства и гуано имеют мировой рынок сбыта, при этом изменчивость климата, от которой зависит количество этих продуктов, определяется факторами, весьма далекими от рыболовства.

Климатология, океанография, биология, техника, экономика, политика — все они могут быть привлечены для объяснения причин депрессии в рыбном промысле, последовавшей за его исключительным расцветом. Тем, кто хоть раз побывал в Монтеррее или читал роман Дж. Стейнбека «Консервный ряд», не надо напоминать, что дело здесь не только в противоречиях между Севером и Югом. При чтении сборника четко понимаешь главное: временной масштаб взаимодействующих физических и биологических процессов, обуславливающих удивительно высокую продуктивность районов прибрежного апвеллинга, не соответствует временному масштабу явлений, обуславливающих эти процессы. Это несоответствие чрезвычайно серьезно; некоторые авторы рецензируемого сборника приходят к выводу, что даже если в будущем и станут возможными точные прогнозы изменения окружающей среды, преимуществами таких прогнозов будет трудно воспользоваться.

роль этого подкомитета была значительно усилена, функции его расширены, а сам он получил новое наименование — Межсекретарская группа АКК по водным проблемам.

При такой структуре ВМО отвечает за деятельность в области оперативной гидрологии, т. е. за сбор и обработку гидрологических и связанных с ними данных, необходимых для планирования и эксплуатации систем водных ресурсов, а также для прогноза наводнений.

За последние годы ВМО удалось установить тесную связь с ВОЗ, ФАО, МАГАТЭ и особенно с ЮНЕСКО. Связь с ЮНЕСКО возникла в процессе совместной деятельности по проведению Международного гидрологического десятилетия (1965—1974). Эта связь стала более прочной во время сотрудничества ВМО в Международной гидрологической программе, проводимой под эгидой ЮНЕСКО, и участия последней в различных проектах ВМО в рамках Программы по оперативной гидрологии (ПОГ). Основа объединенных действий всех агентств ООН сегодня — это План действий, принятый в 1977 г. на конференции ООН по водным ресурсам в Мар-дель-Плата (см. *Бюллетень ВМО*, 26(3), с. 239). В ноябре 1980 г. на Генеральной Ассамблее ООН было решено провозгласить открытие Международного десятилетия обеспечения питьевой водой и санитарно-профилактических мероприятий. В эту работу включились многочисленные агентства ООН. Важные функции координирования всей деятельности на региональном уровне взяли на себя региональные экономические комиссии ООН. Ответственность за международную деятельность в области оценки водных ресурсов возложена на ВМО и ЮНЕСКО.

Международная конференция по гидрологии и научным основам рационального использования водных ресурсов

Еще в 1972 г. между ВМО и ЮНЕСКО было заключено рабочее соглашение, в соответствии с которым обе организации каждые 5—6 лет должны проводить совместные межправительственные конференции с целью обзора деятельности этих двух организаций в области гидрологии и водных ресурсов и принятия рекомендаций, регламентирующих направление их совместной работы в будущем. Первая такая конференция, завершившая МГД, была проведена в 1974 г. Вторая, Международная конференция по гидрологии и научным основам рационального использования водных ресурсов, проходила с 18 по 27 августа 1981 г. в штаб-квартире ЮНЕСКО в Париже. В работе этой конференции приняло участие более 300 человек из 100 стран, представлявших более 30 международных правительственных и неправительственных организаций.

Делегаты ознакомились с основными результатами работ по выполнению программ ВМО и ЮНЕСКО за период 1975—1980 гг. (в частности, МГП и ПОГ). Почти все делегаты отмечали значительное расширение исследований в рамках национальных программ, что, возможно, в большой степени обязано существованию программ ЮНЕСКО и ВМО. Участники конференции единодушно признали, что задачи, поставленные перед первой фазой МГП, выполнены, а деятельность ВМО в области гидрологии и водных ресурсов была исключительно успешной. В то же время были выделены области,

требующие определенных дополнительных усилий. Особенно подчеркивалась необходимость улучшить передачу технологии, в особенности той технологии, которая останется работоспособной после отъезда экспертов-консультантов. Было высказано также настойчивое пожелание относительно выпуска публикаций и курсов лекций на большем числе языков.

Конференция обсудила меры, принятые в соответствии с рекомендациями последних основных конференций ООН (в частности, Конференции ООН по водным ресурсам), и ознакомилась с планами ЮНЕСКО и ВМО по разработке новых программ в области гидрологии и водных ресурсов. Подробному разбору подверглись рекомендации шестой сессии Комиссии ВМО по гидрологии (Мадрид, апрель—май, 1980 г.), определяющие приоритеты задач в рамках ПОГ, и программы третьей фазы МГП ЮНЕСКО, охватывающей период 1984—1989 гг. Участники конференции выразили пожелание, чтобы принятые на ней решения были по возможности учтены при разработке подробных программ ВМО после 1983 г. Исходя из необходимости рационального использования водных ресурсов, конференция рекомендовала обратить особое внимание в будущей деятельности ВМО на гидрологические прогнозы, считая их не только необходимым условием деятельности, направленной на снижение материального ущерба и потерь человеческих жизней, но и ценным вкладом в проблему водопользования. Конференция также рекомендовала ВМО и дальше укреплять связь между гидрологическими и метеорологическими службами, с тем чтобы обеспечить гидрологов и организации, занимающиеся проблемами использования водных ресурсов, необходимым потоком метеорологической информации.

Конференция с удовлетворением отметила прогресс, достигнутый в осуществлении ГОМС. Было высказано пожелание, чтобы передача технологии не ограничивалась лишь передачей норм и стандартов, но включала бы и обмен конкретными, проверенными на практике методами. ГОМС был признан важным шагом в указанном направлении, особенно полезным для развивающихся стран.

В заключение конференция высказала настоятельную просьбу в адрес ВМО продолжать полезную и эффективную работу в области гидрологии и освоения водных ресурсов, сохраняя тесное сотрудничество с ЮНЕСКО при выполнении работ в рамках МГП. Конференция приняла рекомендацию, одобряющую очередность работ, предложенную шестой сессией КГи, и выдвинула ряд конкретных предложений, где указала, на каких областях Организации следует сконцентрировать свои усилия в будущем. Эта рекомендация будет обсуждаться различными органами ВМО и Девятым Конгрессом в 1983 г.

Это представительное собрание гидрологов всего мира создало отличные условия для проведения различных неофициальных совещаний, на которых были обсуждены конкретные региональные и международные проекты. В перерывах между сессиями конференции свои заседания провели такие международные органы, как Бюро МАГН и Объединенный комитет МСНС/СМТА* по водным исследованиям.

* Совет международных технических ассоциаций.

Конференция также явилась удобным случаем для вручения первой Международной премии за заслуги в области гидрологии. По единодушному решению избирательного комитета, премии был удостоен проф. Л. И. Тисон (Бельгия), бывший вице-президент Комиссии по гидрологии ВМО. Вручая награду, д-р Марк Мейер, Президент МАГН, пожелал Тисону дальнейших успехов на поприще Генерального секретаря Ассоциации, а также в области гидрологической науки.

Межправительственный совет МГП

Межправительственный совет МГП осуществляет планирование и контроль за осуществлением Международной гидрологической программы ЮНЕСКО. Этот орган, куда входят 30 государств — членов ЮНЕСКО, проводил свою четвертую сессию 28—29 августа 1981 г. в Париже, сразу же после окончания упомянутой выше конференции. В соответствии с рабочим соглашением между секретариатами ВМО была приглашена принять участие в работе Совета, а представители ЮНЕСКО принимали соответственно участие в последней сессии КГи. Совет обсудил результаты работ по осуществлению второй фазы МГП (1981—1983 гг.) и принял меры по разработке подробного плана третьей фазы. Было отмечено, что с другими международными организациями, в частности с ВМО, поддерживаются тесные связи, а тематика, связанная со Всемирной климатической программой, была включена в планы дальнейшей деятельности ЮНЕСКО.

Связь между ВМО и ЮНЕСКО

Еще одним элементом межсекретариатского рабочего соглашения является объединенный Комитет связи ЮНЕСКО/ВМО по гидрологической деятельности. Этот комитет состоит из шести членов, по три от каждой организации, включая представителей как межправительственных органов, так и секретариатов. ВМО в Комитете представлена президентом и вице-президентом КГи и директором Отдела гидрологии и водных ресурсов Секретариата ВМО. Комитет связи провел свою седьмую сессию в Париже 26—27 августа 1981 г. Конференция по гидрологии и научным основам рационального использования водных ресурсов создала отличные условия для обмена мнениями о том, как улучшить координацию программ обеих Организаций на рабочем уровне. Среди обсуждаемых вопросов были такие, как обмен опубликованными и неопубликованными материалами по ряду проблем, взаимное участие в различных рабочих группах, дальнейшее осуществление объединенного проекта по оценке водных ресурсов (как следствие Конференции ООН по водным ресурсам) и координация различного типа деятельности (в частности, региональные курсы по подготовке кадров). Комитет имеет только консультативные функции, однако является чрезвычайно эффективным механизмом для координации деятельности ВМО и ЮНЕСКО в области гидрологии.

В 1975 г. Международная ассоциация гидрологических наук (МАГН) объявила в своем *Бюллетене* 20(4), что больше не будет распространять национальные библиографии, но что страны, публикующие библиографии, должны присылать 120 экземпляров в ВМО для распределения.

С целью распространения своих национальных гидрологических библиографий распределительными каналами ВМО за прошедшие годы воспользовались несколько стран. Но их число столь мало, что от первоначального намерения о глобальном охвате пришлось отказаться. Поэтому после консультаций с МАГН Секретариат ВМО решил прекратить услуги по распределению. Однако странам, публикующим национальные библиографии, предлагается присылать один экземпляр Генеральному секретарю ВМО для объявления в *Бюллетене ВМО* и еще один экземпляр — Генеральному секретарю МАГН для сообщения в *Бюллетене гидрологических наук* (прежде — *Бюллетень МАГН*).

Симпозиум по проблемам эрозии и измерению переноса отложений

Международная комиссия МАГН по эрозии материков и Итальянский Национальный научный совет совместно организовали с 22 по 25 июня 1981 г. во Флоренции международный симпозиум, основное внимание на котором было уделено приборам и методам измерения эрозии и переноса отложений. Д-р Л. Ракоши из Венгерского научно-исследовательского центра по освоению водных ресурсов участвовал в работе конференции как представитель ВМО.

В своем отчете д-р Ракоши отметил, что в настоящее время наблюдается тенденция к автоматизации взятия проб и измерений концентрации осаждающегося взвешенного вещества, а также к усовершенствованию ручного отбора русловых отложений. Современные методы численного расчета и моделирования процессов эрозии и отложения требуют большого количества натурных данных, точность которых также должна быть повышена.

Пятьдесят пять докладов, представленных на симпозиум, были изданы как Публикация МАГН № 133. Этот том можно получить по адресу: Office of the Treasure, IAHS, 200 Florida Avenue NW, Washington, D. C. 20 009, USA или IUGG Publications Office, 39 ter Rue Gay Lussac, F-75 005 Paris, France. Цена: 54 ам. долл.

Техническое сотрудничество

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ООН

Перспективы на период 1982—1986 гг.

Сейчас ПРООН вступает в свой третий пятилетний цикл развития. Это удобный момент для того, чтобы кратко проанализировать перспективы программы в целом и, в частности, определить ее зна-

чение для развития и укрепления национальных метеорологических и гидрологических служб.

В своем вступительном слове на открытии двадцать восьмой сессии Совета управляющих (Нью-Йорк, июнь 1981 г.) Администратор ПРООН не скрывал, что перспективы этой программы на ближайшее будущее не слишком радужны. На своей предыдущей сессии Совет управляющих постановил спланировать третий цикл развития (1982—1986 гг.) так, чтобы ресурсы увеличивались на 14 % ежегодно, — такой прирост был полностью достигнут в предыдущем пятилетии (1977—1981 гг.). Это означает, что для целей перспективного планирования (от которого зависит выделение средств для отдельных стран, на межгосударственные проекты и ряд других ассигнований в 1982—1986 гг.) могло бы быть выделено 6700 млн. ам. долл. Однако консультации с правительствами государств-доноров показали, что в действительности дело обстоит иначе. Выяснилось, что все вклады в сумме составят немногим более 5000 млн. ам. долл. — почти на 25 % меньше. Учет инфляции еще больше усиливает опасения, что деятельность по развитию технического сотрудничества в третьем цикле будет существенно сокращена по сравнению с предыдущим циклом.

Несмотря на эту довольно мрачную перспективу, Совет управляющих не потерял оптимизма и решил, в целях планирования, сохранить первоначально намеченный уровень ресурсов, для чего поручил Администратору продолжить переговоры с правительствами стран-доноров. Пока, однако, Администратору пришлось установить годовой максимальный уровень расходов примерно на 20 % ниже принятых оперативных плановых показателей.

Совершенно ясно, что нельзя предсказать с достаточной степенью уверенности, как это скажется на деятельности ВМО по развитию технического сотрудничества и на средствах, предназначенных для развития национальных метеорологических и гидрологических служб. При этом, однако, очевидно, что некоторые регионы получают гораздо меньше, чем другие, особенно в свете ранее принятого решения ПРООН выделить 80 % имеющихся средств странам, в которых доля суммарного национального продукта на душу населения меньше 500 ам. долл. За последние несколько лет проекты ВМО/ПРООН для Латинской Америки составили меньше 10 % от общей суммы; сомнительна и возможность сколь-либо существенного увеличения деятельности ВМО по техническому сотрудничеству в Регионах III и IV. Несмотря на большие усилия директоров Служб и персонала Секретариата (особенно консультантов по секторам) уменьшение ассигнований и относительно больший приоритет ряда секторов означает, что многие — или даже большинство — предложенные проекты, по всей вероятности, не будут включены в программы для отдельных стран или в межгосударственные программы, по крайней мере в течение первых двух лет нового цикла. Все вышесказанное в равной степени относится и к региону Арабских стран, где общая программа ПРООН почти наверняка будет сокращена, а программы ВМО/ПРООН, и без того небольшие, скорее всего, также будут урезаны.

К счастью, для Африки и Азии (кроме сектора Арабских стран) перспективы гораздо более приятны. Повышенная активность в этих районах, особенно в Азии, привела к увеличению ассигнований на

программы ВМО/ПРООН в целом с 10 млн. ам. долл. в 1980 г. до 12 млн. ам. долл. в 1981 г. Это самый большой годовой прирост за последнее десятилетие, и хотя ожидать дальнейшего прироста было бы слишком оптимистично, есть все основания надеяться, что этот уровень сохранится, по крайней мере в 1982 и 1983 гг. В дальнейшем многое будет зависеть от того, удастся ли Администратору убедить правительства стран-доноров увеличить вклады, а правительствам, ответственным за планирование, — разъяснить необходимость предоставить приоритет проектам по гидрологии и метеорологии.

Программы для отдельных стран

Китай

Основные направления программы ПРООН для Китая описаны в *Бюллетене ВМО* (29(3), с. 262—263), где было указано, что ВМО предполагает осуществить важный проект по спутниковой метеорологии. Этот проект предусматривает установку наземной станции, оборудованной для приема, регистрации и оперативной обработки информации, поступающей с усовершенствованного радиометра очень высокого разрешения (УРОВР), оперативного вертикального зондировщика «Тайрос» (ОВЗТ) и системы сбора данных Аргос, функционирующей на спутниках серии «Тайрос-N». Кроме того, этот проект предусматривает установку оборудования для приема изображений в видимом и инфракрасном спектрах с японского геостационарного метеорологического спутника (ГМС). Вклад ПРООН в этот проект был увеличен до 1,5 млн. ам. долл. Проект осуществляется в два этапа. Первый этап к настоящему времени почти завершен, и сейчас уже установлена станция по приему спутниковой информации, обеспечивающая прямой прием сигналов спутника «Тайрос-N» и оборудованная специальной аппаратурой по приему данных и изображений с ГМС. Консультант г-н Э. К. Симэн (США) совместно с ведущими китайскими специалистами подготовил спецификации на оборудование. Г-н Симэн также руководил отладкой ЭВМ и отработкой математического обеспечения, выполняемой субподрядчиком. Все оборудование будет установлено в штаб-квартире Центрального метеорологического бюро (г. Пекин) в декабре 1981 г. Соединенные Штаты Америки также участвуют в этом проекте путем двустороннего сотрудничества (включающего, среди прочего, стипендии обучающемуся персоналу).

На втором этапе будет поставлена более полная система оперативной обработки данных, поступающих со спутников типа «Тайрос-N». Она будет состоять из центрального блока по обработке данных, терминалов и необходимого математического обеспечения. Два консультанта из США, г-н Дж. А. Лиз и г-н Ф. Лонг, посетили Пекин в июне 1981 г.; они сформулировали стратегию закупки вычислительной техники и программного обеспечения, а также составили план постановки задачи для компьютера, чтобы выяснить, как будут взаимодействовать различные системы. Китайское правительство выделило для этой программы сумму, эквивалентную 350 000 ам. долл. в конвертируемой валюте, которая предназначена для заключения контракта со специализированным подрядчиком на

разработку математического обеспечения. (Следует заметить, что китайские метеорологи, проходящие стажировку в США по программе USAID, примут активное участие в этой работе.) Предполагается, что к июню 1982 г. программы будут готовы для отладки, а к январю 1983 г. начнет функционировать вся система.

Кроме того, было одобрено два проекта ВМО/ПРООН по гидрологии для Китая. Один проект предусматривает создание Справочного центра для ГОМС в Пекине, а второй направлен на повышение качества прогнозов наводнений на реке Хуанхэ. По первому проекту г-н Х. Х. Барнс (США) посетил Пекин в начале 1981 г. и подготовил план действий и инструкцию по эксплуатации мини-ЭВМ, предназначенной для ГОМС.

Проект по прогнозам для реки Хуанхэ предусматривает создание регионального центра в Чжанчжоу и в конечном итоге разработку рекомендаций по оптимальному использованию и сохранению водных ресурсов в низовьях Хуанхэ, а также усовершенствование системы прогноза наводнений для ущелья Санмен и участка Хуаюанкоу. Разрабатываются планы установки в этом центре телеметрической системы, работающей в реальном масштабе времени, и разработки соответствующей прогностической модели. В бассейне Инхе установлена опытная телеметрическая система передачи данных, планируется испытание и усовершенствование участка телесвязи между Лююнем и Чжанчжоу. В 1981 г. район работ проекта посетили несколько консультантов из США: г-н Р. Кларк — старший консультант, с целью разработки плана работ, г-н У. Э. Фокс — для консультаций по разработке модели прогноза наводнений, г-н А. Ф. Флендерс — для подготовки спецификаций по требуемому оборудованию.

Колумбия

На последнем трехстороннем совещании по анализу выполнения проекта «Гидрометеорологические исследования возможностей мелиорации земель в Колумбии» (см. *Бюллетень ВМО*, 29(4), с. 368; 30(2), с.167) был отмечен успех, достигнутый в области модернизации гидрометеорологических наблюдений и в разработке программ исследований и методик использования данных в работах по ирригации. Было принято решение обратить более серьезное внимание на гидрометеорологические исследования в области осушения земель, проводимые Колумбийским институтом гидрологии, метеорологии и мелиорации земель (НІМАТ).

Совещание акцентировало внимание на следующих работах:

- расширение первоначальных рамок использования новых гидрометеорологических данных для решения ирригационных проблем с привлечением результатов исследований по осушению земель и борьбе с засолением почв;
- включение в район, подлежащий изучению по данному проекту, ряда потенциально пригодных для сельскохозяйственного использования участков, в которых уже были проведены технико-экономические исследования;
- создание междисциплинарной группы для продолжения работ силами НІМАТ после завершения проекта.

Разработаны подробные планы продолжения работ по проекту до конца 1983 г., однако вследствие финансовых затруднений были утверждены не все предложения по проекту. Чтобы обеспечить продолжение работ, проект продлили на шесть месяцев 1982 г.; за этот период эксперт ВМО г-н И. Ное-Добреа (Израиль) совместно с ведущими колумбийскими специалистами осуществит решение самых неотложных задач. Финансирование этого периода проекта осуществляется совместно ПРООН и правительством Колумбии.

Индия

В начале 1981 г. правительство Индии приняло важное решение, касающееся осуществления проекта «Улучшение систем прогнозирования наводнений в Индии», основная цель которого — создание на основе современных методов опытной системы прогноза наводнений в бассейне реки Джамна — вплоть до района Нью-Дели (см. *Бюллетень ВМО*, 29(4), с. 366). Было принято решение использовать местное оборудование для создания сети телеметрических станций и управляемой ЭВМ системы сбора и обработки данных. Одновременно было решено увеличить вклад правительства Индии в этот проект. Из этого вытекает, что часть средств ПРООН можно пустить на другие цели, а именно — на расширение проекта с целью выполнения тех работ, которые отставали от графика. В прошлом году главным консультантом по проекту был г-н С. Купер (США), консультации по вопросам, связанным с приобретением и отладкой оборудования и программного обеспечения, оказывали г-да Б. Томас, Р. Моффитт, К. Мартинсон (США). На 1982 г. также запланирована посылка в Индию нескольких консультантов. Проект финансирует выплату стипендии индийскому специалисту в области математического моделирования, на 1982 г. запланировано также несколько стипендий в области прогнозов наводнений, преподавания, изучения снежного покрова, вычислительных систем.

Малави

С 7 по 13 июля 1981 г. в Малави находилась межведомственная группа экспертов, которая ознакомилась с ходом выполнения двух проектов, осуществляемых ВМО в этой стране: «Оценка водных ресурсов бассейна озера Малави» и «Укрепление Гидрологической службы». Эксперты выработали рекомендации по дальнейшему осуществлению гидрологических проектов в Малави. В соответствии с рекомендациями оба проекта на втором этапе были объединены в один новый проект «Развитие гидрологических служб», для осуществления которого трем экспертам ВМО — г-ну Дж. Басьеру (Гвiana), г-ну Ч. Х. Кидду (Соединенное Королевство) и г-ну П. Хорну (Соединенное Королевство) — были предложены контракты.

ВМО осуществляет в Малави еще один проект, цель которого — улучшение гидрологических и климатологических служб в стране. Первый этап этого проекта завершился в мае 1981 г., однако правительство страны решило осуществить и второй этап, рассчитанный на два года. Г-н Э. Ниони (Объединенная Республика Танзания), эксперт по климатологии, приступил к работе по программе второго этапа.

Марокко

Успешно осуществляется специализированное обучение техников в рамках метеорологического раздела учебного проекта МОГА/ПРООН (см. *Бюллетень ВМО*, 29(2), с. 175). Три новых эксперта приступили к работе по этому проекту: г-н Г. Серра Бертрал (Испания), преподаватель по гидрометеорологии (с ноября 1980 г.), г-жа М. Попова-Сапарева (НРБ), преподаватель по метеорологической телесвязи (с сентября 1981 г.), и г-н М. Г. Лубнин (СССР), преподаватель по агрометеорологии (с октября 1981 г.). Г-н С. Сокич (Югославия) закончил работу по проекту в декабре 1981 г., завершив преподавание курса по основным метеорологическим приборам и по их обслуживанию. Он также оказал помощь специалисту Марокко в создании мастерской по ремонту приборов и калибровочной лаборатории.

По просьбе Марокканского правительства г-н М. Айади (Тунис) летом 1981 г. провел в месячный срок исследование с целью выработки требований к развитию метеорологической деятельности в Марокко. В результате этого исследования Марокканскому правительству представлен на одобрение проект организации и укрепления национальной Метеорологической службы.

Межгосударственные проекты

Гидрометеорологический проект для Центральноамериканского перешейка

Консультант ВМО по гидрологии г-н А. Арриагада (Чили) в течение месяца подготовил проект, получивший наименование «Создание системы для прогноза течений и наводнений». Он разработал технические рекомендации по пересмотру и уточнению проектной документации и предложил направления будущей деятельности, в частности по осуществлению проекта в шести участвующих в нем странах. На основании выводов и рекомендаций эксперта были направлены пересмотренные требования в финансирующие организации.

Планирование и развитие гидрометеорологических сетей и связанных с ними служб в Африке

Продолжаются работы по осуществлению проекта, финансируемого ВМО совместно с Экономической комиссией для Африки (ЭКА) (см. *Бюллетень ВМО*, 30(2), с. 172).

Недавно эксперт по гидрологии г-н С. А. Ачемпонг (Гана) посетил англоговорящие страны региона — Гану, Либерию, Сьерра-Леону и Объединенную Республику Танзания. Отчеты эксперта были представлены в соответствующие организации каждой страны, а сформулированные им предложения по технической помощи, направленной на оптимизацию использования водных ресурсов в Гане, Сьерра-Леоне и Объединенной Республике Танзания, — вынесены на рассмотрение ПРООН. В сентябре 1981 г. г-н И. В. Пани (Канада), эксперт по гидрологии для франкоговорящих стран, приступил к работе по проекту совместно с г-ном Ачемпонгом.

В рамках этого проекта организовано два семинара по оперативной гидрологии для техников-гидрологов: один — в англоговорящих странах, другой — во франкоговорящих.

Региональное развитие и применение отдельных частей ГОМС

Гидрологическая оперативная многоцелевая субпрограмма (ГОМС) и ее отдельные разделы были освещены в предыдущем номере *Бюллетеня ВМО* (см. *Бюллетень ВМО*, 30(4), с. 356). В некоторых регионах уже разработаны проекты помощи ПРООН по осуществлению ГОМС в развивающихся странах. В середине 1981 г. был одобрен и тотчас же начал осуществляться проект региональной помощи для районов Азии и Тихого океана. Было организовано два семинара по разработке и применению ГОМС: первый — в Маниле (16—21 ноября 1981 г., второй — в Бангкоке (23—27 ноября 1981 г.). Перед началом работы этих семинаров консультанты посетили Индонезию, Бирму, Лаосскую Народно-Демократическую Республику, Малайзию, Вьетнам. 30 представителей из более чем десяти азиатских стран приняли участие в работе семинаров.

В результате дискуссий подготовлен целый ряд предложений по проектам развития и/или адаптации, испытаний и опытной передачи компонентов ГОМС в регионы.

Агрометеорологические и гидрологические службы стран Сахельской зоны

В 1982 г. программа ПРООН/ВМО CILSS AGRHYMET вступает в новый пятилетний период развития, по завершении которого оперативная деятельность должна развернуться в полном объеме. С помощью таких мер, как создание Центра AGRHYMET в Ниамей, укрепление национальных Метеорологических и Гидрологических служб и улучшение приема и интерпретации данных (на национальной и региональной основе), программа достигнет своей конечной цели — постоянно обеспечивать потребителей воды — земледельцев и скотоводов — такой информацией, которая поможет им оптимальным образом использовать водные ресурсы, повысить урожай и продуктивность животноводства. Все это существенно приблизит то время, когда Сахельские страны начнут обеспечивать себя продовольствием.

Новый этап соответствует третьему циклу развития ПРООН, осуществление же программы зависит от продолжения финансирования ПРООН как в рамках региональной деятельности, так и в рамках национальных проектов в Кап-Верде, Республике Чад, Гамбии, Мали, Мавритании, Нигере, Сенегале и Верхней Вольте. Кроме того, целый ряд стран-доноров оказывает финансовую помощь непосредственно отдельным странам, а представители этих стран-доноров участвуют в работе Координационного и Консультативного комитета по этой программе.

Последнее заседание комитета (Женева, 31 августа — 2 сентября 1981 года) имело особенно большое значение — на нем был обсужден проект «Комплексного плана осуществления этапа развития на 1982—1986 гг.», разработанного ВМО при консультации с другими заинтересованными органами. Ориентировочная стоимость

годы; использование спутниковых данных; синоптические системы в тропических широтах; общая циркуляция атмосферы; текущая обработка и готовность данных ПГЭП и его региональных экспериментов. Семинар открыл директор ЕЦПСЗ д-р Ж. Лябрус. В работе семинара участвовали 24 человека, приехавших из 21 страны и представлявших все шесть региональных ассоциаций. Слушателями семинара были метеорологи, ведущие научно-исследовательскую, преподавательскую или оперативную работу в странах тропической зоны.

К чтению лекций были привлечены группа из 10 приглашенных лекторов и пять участников семинара. Все лекции оказались очень полезными и послужили новым вкладом в дело передачи знаний и методов исследований развивающимся странам и обмена между ними



Ашвилл (США), июль 1981 г.—Участники курсов на английском языке по обработке климатологических данных

(Фото: НУОА)

информацией по этим вопросам. Во время посещения ЕЦПСЗ и Метеорологической службы Соединенного Королевства в Бракнелле, организованного для участников семинара, был проявлен живой интерес к работе этих учреждений и установленному в них оборудованию.

В заключительной общей дискуссии участники проявили крайнюю заинтересованность в получении данных ПГЭП, МЭКС и ЗАМЭКС, а также результатов их анализа, с целью использования их для проведения научных исследований в своих странах. Участники семинара высказали также пожелание чаще проводить подобные семинары и другие учебные семинары, с тем чтобы специалисты, работающие в тропических странах, могли вступать в более тесные контакты с опытными научными исследователями; они также рекомендовали уделить особое внимание разработке более простых методов и технических средств, которые нашли бы непосредственное применение и легко могли быть использованы Метеорологическими службами, обладающими ограниченными ресурсами.

Курсы на английском языке по обработке данных

Первые из двух запланированных курсов по методам обработки климатических данных и их практическому использованию (см. *Бюллетень ВМО*, 30(3), с. 265) состоялись в Ашвилле (США) с 20 июля по 7 августа 1981 г. В них приняло участие 26 слушателей из 25 стран всех шести Регионов ВМО. По всеобщему мнению, курсы прошли успешно.

Предстоящий семинар для Региональных ассоциаций II и V

В первой половине 1982 г. состоится еще один семинар из серии региональных учебных семинаров для национальных преподавателей метеорологии. Он будет организован для Членов Региональных ассоциаций II и V, однако дата и место его проведения еще не установлены. Главная цель семинара — обеспечить надлежащее качество подготовки метеорологических кадров и предоставить участникам семинара возможность ознакомиться с некоторыми современными научными достижениями в области метеорологии.

Хроника

МЕТЕОСАТ-2 запущен на орбиту

В Куру (Французская Гайана) 19 июня 1981 г. успешно произведен запуск метеорологического спутника Европейского космического агентства МЕТЕОСАТ-2. Данные WEFAX и снимки с высоким разрешением передаются в оперативном порядке начиная с 18 августа и 15 сентября соответственно. Сбор данных продолжает осуществляться с помощью МЕТЕОСАТ-1.

Международный геофизический календарь на 1982 г.

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

Названия установленных дней остаются теми же, что и в календарях за прошедшие годы. Во время всех мировых дней в качестве стандарта времени используется Единое время (ЕВ). Регулярным геофизическим днем (РГД) является каждая среда. Регулярными мировыми днями (РМД) являются три последовательных дня каждого месяца (всегда вторник, среда и четверг), выбранные около середины месяца. Предпочтительными регулярными мировыми днями (ПРМД) являются РМД, приходящиеся на среду. Квартальными мировыми днями (КМД) (один день в каждом квартале) являются дни ПРМД, приходящиеся на международные геофизические интервалы (МГИ). В качестве МГИ выбрано 14 последовательных дней каждого сезона, начиная с понедельника, для установленных месяцев,

Международный геофизический календарь на 1982 г.

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

	В	П	В	С	Ч	П	С
	27	28	29	30	1	2	3
	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
ИЮЛЬ	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	31
	1	2	3	4	5	6	7
	8	9	10	11	12	13	14
АВГУСТ	15	16	17	18	19	20	21
	22	23	24	25	26	27	28
	29	30	31	1	2	3	4
	5	6	7	8	9	10	11
	12	13	14	15	16	17	18
СЕНТЯБРЬ	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30	1	2
	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16
	17	18	19	20	21	22	23
ОКТАБРЬ	24	25	26	27	28	29	30
	31	1	2	3	4	5	6
	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
НОЯБРЬ	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30	1	2	3	4
	5	6	7	8	9	10	11
	12	13	14	15	16	17	18
ДЕКАБРЬ	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30	31	1
	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
1982	23	24	25	26	27	28	29
ЯНВАРЬ	30	31					
	В	П	В	С	Ч	П	С

- 13 Регулярный мировой день (РМД)
- 14 Предпочтительный регулярный мировой день (ПРМД)
- 15 Квартальный мировой день (КМД), а также ПРМД и РГД
- 2 Регулярный геофизический день (РГД)
- 9 10 День солнечного затмения
- 13 День координированных наблюдений за некогерентным рассеянием и день координированных наблюдений за приливом
- 5 Геофизический день новолуния (ГДН)

- 25 Мировой геофизический интервал (МГИ)
- 14 15 День с интенсивными метеорными лилиями, Северное полушарие
- 20 День с интенсивными метеорными лилиями, Южное полушарие
- 20* Период свечения ночного неба и полярного сияния

Дополнительные экземпляры календаря можно получить через председателя МСМД д-ра П. Симона по адресу: Dr. P. Simon, Ursigrammes Observatoire, 92190 Meudon, France или через секретаря МСМД г-жу Дж. В. Линкольн по адресу: Miss H. E. Coffey, WDC-A for Solar-Terrestrial Physics, NOAA, D63, 325 Broadway, Boulder, Colorado, 80303, U.S.A.

которые обычно смещаются от года к году. В 1982 г. МГИ будут проведены в феврале, мае, августе и ноябре.

В записке, приложенной к календарю, рекомендуется уделять особое внимание расширенной метеорологической программе во время РГД (каждая среда по ЕВ). Желательно на эти дни планировать запуски метеорологических ракет, озонозондов и радиометрических зондов, а также проведение радиоветрового зондирования до максимально достижимых высот в 00 и 12 ч ЕВ.

Некролог

Санит Весараянанда

Мы с глубоким прискорбием извещаем о смерти 14 января 1981 г. после тяжелой непродолжительной болезни вице-адмирала Королевского военно-морского флота Таиланда (КВМФТ) Санита Весараянанда, бывшего генерального директора Метеорологического департамента Таиланда.

Вице-адмирал Весараянанда родился 25 августа 1909 г. В 1931 г. он получил степень бакалавра наук в академии КВМФТ и в 1937 г. поступил в гидрографическое управление КВМФТ. В 1950 г. он был назначен заместителем генерального директора Метеорологического департамента, а в 1962 г. стал генеральным директором и постоянным представителем Таиланда в ВМО. В 1970 г. он ушел в отставку.

В течение всего этого времени он участвовал в различных международных совещаниях. Он присутствовал на четвертом и пятом Всемирных метеорологических конгрессах и представлял свою страну на сессиях Региональной ассоциации II и заседаниях КПМН, КАМ и КГи. Он написал несколько учебников по метеорологии, которые до сих пор используются в высших учебных заведениях.

После своего ухода в отставку из Метеорологического департамента Санит Весараянанда по собственной инициативе начал работать в Королевском сельскохозяйственном проекте и руководил метеорологическим отделом этого проекта до последних дней жизни. Его кончина — жестокая потеря для его коллег по гражданской и военной службе и товарищей по плаваниям. Вице-адмирал КВМФТ Весараянанда оставил жену и двух сыновей, с которыми мы разделяем глубокую скорбь.

К. Буажитти

Новости Секретариата ВМО

Почетное избрание Генерального секретаря

Совет Королевского метеорологического общества (Соединенного Королевства) имеет право избирать небольшое число почетных членов в знак признания их заслуг перед метеорологической наукой.

Было объявлено, что г-н Аксель К. Вийн-Нильсен, Генеральный секретарь ВМО, вошел в группу выдающихся метеорологов, получивших звание почетных членов Общества. Вот их имена: проф. Т. Бержерон, проф. Дж. Г. Чарни, г-н К. К. М. Дуглас, проф. Г. Дж. Хотон, сэр Гарольд Джеффис, проф. К. Я. Кондратьев, сэр Гарри Мэсси, сэр Чарльз Норманд, академик А. М. Обухов, д-р Ф. Паскуил, д-р Г. Л. Пенман, д-р К. Г. Б. Пристли, проф. К. Р. Раманатан, д-р Ф. У. Рейхельдерфер, д-р Дж. Д. Робинсон, г-н Дж. С. Соьер и проф. Р. К. Сатклифф.

Визиты Генерального секретаря

Кения — Во время своего визита в Найроби с 10 по 12 августа 1981 г. Генеральный секретарь присутствовал на Конференции ООН по новым и возобновимым источникам энергии в течение первых дней ее работы и выступил с речью на пленарном заседании Конференции (см. с. 30). Он также воспользовался этим визитом, чтобы встретиться с постоянным представителем Кении в ВМО г-ном Дж. К. Мурити и посетить Метеорологический департамент Кении.

Федеративная Республика Германии — 17 августа 1981 г. Генеральный секретарь присутствовал на открытии третьей научной ассамблеи МАМФА в Гамбурге, где произнес краткую речь, посвященную сотрудничеству между ВМО и МАМФА. 14 сентября 1981 г. он снова посетил Гамбург и выступил на открытии восьмой сессии Комиссии по морской метеорологии.

Франция — 18 августа 1981 г. Генеральный секретарь выступил с приветственной речью на открытии международной конференции по гидрологии и научным основам рационального использования водных ресурсов, которая состоялась в Париже (см. с. 63).

Корейская Народно-Демократическая Республика — Генеральный секретарь присутствовал на симпозиуме неприсоединившихся и других развивающихся стран по увеличению продовольствия и сельскохозяйственной продукции, состоявшемся в Пхеньяне с 26 по 31 августа 1981 г., и обратился к его участникам с приветственной речью. Он имел беседы по вопросам гидрометеорологии с г-ном Ли Гон Иром, постоянным представителем Корейской Народно-Демократической Республики в ВМО, и другими ответственными сотрудниками Гидрометеорологической службы в Пхеньяне. Были организованы различные экскурсии, давшие Генеральному Секретарю возможность ознакомиться с другими сторонами развития Корейской Народно-Демократической Республики.

Южная Корея — с 3 по 5 сентября 1981 г. Генеральный секретарь находился в Сеуле, где имел беседы с г-ном Син Ён Ло, министром иностранных дел, г-ном Ро-Мин Генем, помощником министра иностранных дел, и г-ном Тен О Ли, министром по вопросам науки и техники. Он посетил Центральное метеорологическое бюро и ознакомился с его работой. Состоялась встреча с г-ном Син-Мюн Кимом,

постоянным представителем Южной Кореи в ВМО. Генеральный секретарь посетил также Корейский институт науки и техники.

Швейцария — В период с 16 по 18 сентября 1981 г. Генеральный секретарь посетил различные центры Швейцарского метеорологического института, включая центральную штаб-квартиру в Цюрихе, горную станцию на г. Сентис и региональное бюро прогнозов в Локарно. Благодаря этому Генеральный секретарь имел полезную возможность ознакомиться с деятельностью Швейцарского метеорологического института, и в частности по автоматизации сети метеорологических станций. Генерального секретаря сопровождал его заместитель, г-н Р. Шнайдер, в прошлом директор этого института.

Изменения в штате

Отставки

Г-н Эдвин Б. Фосе ушел в отставку со своего поста в департаменте Всемирной службы погоды с 1 августа 1981 г. Г-н Фосе поступил на работу в Секретариат ВМО в качестве руководителя отдела обработки данных в апреле 1977 г., придя из Национального управления по исследованию океана и атмосферы США. Позднее на него была возложена ответственность за специальные проекты ВСП и проведение исследований в рамках объединенного исследования системы.

Г-н Сунил К. Гунта ушел в отставку с поста помощника Генерального секретаря с 31 августа 1981 г. после 22 с лишним лет службы в ВМО. В 1959 г., после 13 лет работы в Метеорологическом департаменте Индии, г-н Гунта был назначен техническим помощником в Секретариате ВМО. В 1963 г. он стал исполнительным секретарем Бюро Генерального секретаря. В этой должности он принимал деятельное участие в работе 19 сессий Исполнительного Комитета ВМО и пяти Конгрессов.

Г-н Жан Стеффен с 1 октября 1981 г. ушел в отставку со своего поста французского редактора в департаменте переводов, публикаций и конференций. Он поступил на работу в ВМО в 1965 г. и редактировал многочисленные рукописи на французском языке, готовя их к публикации. Он был активным сотрудником редакции *Бюллетеня ВМО*, будучи ответственным за подготовку к печати 36 выпусков французского издания этого журнала.

Перемещения

С 1 августа 1981 г. г-н Дитер Кремер назначен руководителем гидрологического отдела департамента гидрологии и водных ресурсов. Ранее г-н Кремер был специальным консультантом по гидрологии департамента технического сотрудничества.

С 1 ноября 1981 г. д-р М. Унинаяр переведен из Объединенной группы планирования ВМО/МСНС в Бюро Всемирной климатической программы.

ствии ураганных ветров, снабжена подробной библиографией. Не боясь обвинений в своекорыстном подходе, я рекомендую книгу *Ураган и его воздействие* самой широкой читательской аудитории. Она может служить очень полезным справочным материалом для тех, кто пользуется методическими руководствами, которые вскоре начнут публиковаться в соответствии с Программой ВМО по исследованию тропических циклонов. Многие идеи книги могут сослужить полезную службу при разработке способов повышения готовности населения к ураганам и при планировании борьбы с ними как в развитых, так и в развивающихся странах, подверженных действию тропических циклонов.

Р. Сатерн

World Survey of Climatology, Volume 9.—Climate of Southern and Western Asia. (Всемирный климатологический обзор, т. 9. Климат южной и западной Азии). By K. TAKAHASHI and H. ARAKAWA, Amsterdam (Elsevier Scientific Company) 1981, XIII+333 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 122 ам. долл.

Этот том посвящен описанию климата огромного региона, который подвержен влиянию различных типов атмосферной циркуляции. Регион простирается от юго-восточного до юго-западного районов Азии. В юго-восточном районе сказывается влияние муссонной циркуляции, а для юго-западного характерно влияние средиземноморского климата.

Книга состоит из четырех глав; три первые написаны в традиционной описательной манере, как правило, без привлечения статистического анализа. Каждая глава начинается географическим описанием, затем рассматриваются особенности общей циркуляции атмосферы, перенос воздушных масс, основные климатологические элементы, такие, как температура воздуха, осадки, влажность и их пространственно-временные изменения. Климатологические особенности описаны излишне кратко, без достаточно глубокого их анализа. Современные методы статистического анализа использованы лишь при исследовании осадков (что оказалось весьма полезным для описания климатических особенностей засушливых и полусухих земель). Материал излагается просто, с привлечением графиков и схем, точность и степень детализации которых различна для разных районов. Каждая глава заканчивается климатологическими таблицами для выбранных станций.

Первая глава освещает юго-восточные районы Азии, где господствует муссонный тип общей циркуляции атмосферы. Дается полное описание погодных условий, сопутствующих различным типам атмосферной циркуляции, при этом особое внимание уделяется орографическому эффекту, поскольку он оказывает большое влияние на формирование осадков. На с. 16 автор употребляет понятие «микроклиматология», которое в этой книге нигде больше не фигурирует. Автор, скорее всего, имел в виду не «микроклиматологию», а «топоклиматологию». В конце главы делается попытка разделить весь район на зоны экваториального и тропического климатов, однако при этом автор не объясняет, что положено в основу этой классификации и где проходят границы той или иной зоны.

Вторая глава посвящена описанию климата Индийского полуострова. Здесь, как и в первой главе, вначале следует описание географических особенностей района и их влияния на климатические условия и характера муссонной циркуляции (сезонный ход, распространение, изменчивость). В этой главе много полезных карт, которые наглядно поясняют и дополняют авторский текст. Рассматривая температурный режим, автор приводит наблюдаемые значения температуры воздуха к уровню моря. Этот метод весьма полезен при определении потоков тепла и их изменений, однако в данном случае читателю трудно составить представление о действительном распределении температуры в различных частях региона. Кроме того, этот метод связан с дополнительными ошибками, которые сказываются на точности оценок. Анализ осадков выполнен здесь более современным методом, чем в других главах, что позволило определить коэффициент изменчивости осадков для данного района. Особо отмечается влияние Гималаев и их влияние на характер общей циркуляции атмосферы, вызванное тем, что эта горная страна образует своеобразный барьер как для летних, так и для зимних муссонов.

Третья глава охватывает регион Ближнего и Среднего Востока, представляющий собой огромную территорию со сложным рельефом, где сказывается влияние различных систем общей циркуляции атмосферы. Автор указывает на нехватку надежных данных по этому региону, как по степени их плотности, так и по длительности рядов наблюдений, а это означает, что он был лишен возможности проанализировать метеорологические условия всего региона и составить ясное представление о климатических условиях в отдельных его частях. Не следует забывать, что автор строит свои выводы на старых материалах, отчего его анализ выглядит

уменьшение их таит в себе огромные и легко осуществимые возможности для увеличения производства продовольствия. В этой связи довольно подробно обсуждается проблема использования солнечной энергии для обезвоживания продуктов.

Как уже отмечалось, метеорологические аспекты затронуты в рецензируемом издании весьма поверхностно, хотя их важность и не отрицается, что видно из цитируемого отрывка (с. 680): «...погода и климат — это решающие факторы для сельского хозяйства... Но даже и в наши дни только специалисты (составляющие лишь небольшую часть общества) правильно оценивают влияние климата на продуктивность сельского хозяйства, общество же в целом почти не придает этому значения... Так, например, в таком перспективном документе, как «Сельское хозяйство — 2000 год» климат не упоминается вовсе». Среди его авторов нет ни одного специалиста по метеорологии, а в списке литературы нет ни одной ссылки на публикации ВМО. Авторы не пользовались даже самыми необходимыми Техническими записками ВМО по разделам агрометеорологии и гидрологии. При обсуждении вопроса о значении влагосодержания почвы для растений в качестве основы для расчетов использовались данные о суммах осадков, а в действительности — «о выпадении дождя за неделю».

Несмотря на эти критические замечания, рецензируемый сборник может быть весьма полезен агрометеорологам (особенно тем, кто занимается засушливыми и полузасушливыми районами). Широкий спектр освещенных в книге вопросов служит гарантией того, что агрометеорологи смогут извлечь пользу из аспектов проблемы производства продовольствия, не связанных с климатом.

Нельзя не отметить работу редакторов и не поблагодарить их за быструю и качественную подготовку публикации.

Библиография книги весьма обширна и современна.

В заключение следует отметить, что эта книга является ценным вкладом в дело решения проблемы производства продовольствия во всем мире.

П. М. А. Бурк

Resource Management and Environmental Uncertainty: Lessons from Coastal Upwelling Fisheries. (Рациональное использование ресурсов и надежность окружающей среды: уроки рыболовства в прибрежной зоне апвеллинга). Michael H. GLANTZ & I. Dana THOMPSON (Editors). Chichester (John Wiley & Sons) 1981. XVII+491 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена 27,05 ф. ст.

Судя по заглавию книги, перед читателем — еще один бесполезный опус о воздействии на окружающую среду. Это опасение не исчезает при беглом просмотре книги, особенно если читаешь такие строки: «Реакция правительства на Эль-Ниньо обусловлена выбранной им политической линией, а победа империалистов над массовым движением того времени никоим образом не связана с Эль-Ниньо». Однако при более внимательном чтении книги начинаешь понимать, что это — весьма ценная работа, а закончив чтение, убеждаешься, что книга вносит своевременный и существенный вклад в дело предотвращения нежелательных влияний колебания климата.

Редакторы сборника весьма разумно решили проиллюстрировать общую проблему, используя в качестве примера спад интенсивности рыболовства, вызванный политической эксплуатацией ресурсов, не учитывающей изменчивости климата.

Предмет исследования имеет ту отличительную особенность, что он подвержен воздействию массы факторов глобального плана. Продукты рыболовства и гуано имеют мировой рынок сбыта, при этом изменчивость климата, от которой зависит количество этих продуктов, определяется факторами, весьма далекими от рыболовства.

Климатология, океанография, биология, техника, экономика, политика — все они могут быть привлечены для объяснения причин депрессии в рыбном промысле, последовавшей за его исключительным расцветом. Тем, кто хоть раз побывал в Монтеррее или читал роман Дж. Стейнбека «Консервный ряд», не надо напоминать, что дело здесь не только в противоречиях между Севером и Югом. При чтении сборника четко понимаешь главное: временной масштаб взаимодействующих физических и биологических процессов, обуславливающих удивительно высокую продуктивность районов прибрежного апвеллинга, не соответствует временному масштабу явлений, обуславливающих эти процессы. Это несоответствие чрезвычайно серьезно; некоторые авторы рецензируемого сборника приходят к выводу, что даже если в будущем и станут возможными точные прогнозы изменения окружающей среды, преимуществами таких прогнозов будет трудно воспользоваться.

GOES-E

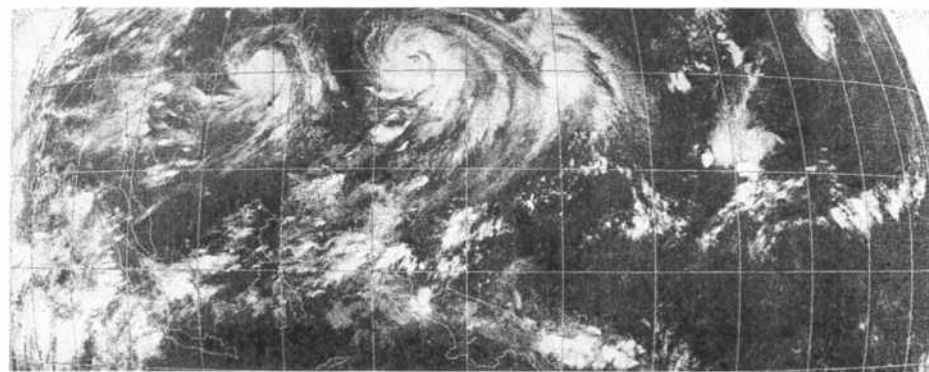
Комбинированная мозаика ВИЗ из четырех секторов WEFAX, получена со спутника США GOES-E, находящегося на долготе 75° з.д. Приблизительный размер мозаики — 20 кв. дюймов (50,8 кв. см.). Передачи принимались в Уэстборо, штат Массачусетс, с помощью наземной принимающей системы ALDEN APTS-3B. Мозаика состоит из секторов ВИЗ WEFAX: северо-западный, северо-восточный, юго-западный и юго-восточный — полученных со спутника GOES-E. Передача велась на частоте 1691,0 МГц. Показаны территории Северной, Центральной, Южной Америки со значительными частями Тихого и Атлантического океанов. Видны системы облачности над Северной и Южной Америкой и ураган у восточного берега США и Канады. Солнечное отражение в центральной части мозаики освещает отрезок береговой линии Центральной Америки.



METEOSAT

Комбинированная мозаика ВИЗ из двадцати четырех секторов WEFAX получена со спутника METEOSAT Европейского космического агентства, находящегося над гринвичским меридианом. Приблизительный размер мозаики — 50 кв. дюймов (1,27 кв. метров). Передачи принимались в Праге (Чехословакия) с помощью наземной принимающей системы ALDEN APTS-3B. Мозаика состоит из секторов спутника METEOSAT ВИЗ 1-14 с канала 1 на частоте 1691,0 МГц и секторов 15-24 с канала 2 на частоте 1694,5 МГц. Показаны территории Европы, континентальной Африки и Мадагаскара, Средиземного моря, Красного моря и Восточного Востока, Среднего Востока и частей Северной Америки и Советского Союза. Облачный покров наблюдается над центральной Европой и Северной Америкой, экваториальной Африкой, восточной частью Средиземного моря, южной частью Атлантики и Индийским океаном.

GMS



Комбинированные изображения LR-FAX (WEFAX) с геостационарного метеорологического спутника (ГМС) Японского метеорологического агентства, полученные с помощью наземной приемной станции ALDEN APTS-3B в Джакарте (Индонезия). Снимки, сделанные в инфракрасном диапазоне, показывают два тайфуна и тропический ураган.

MIDDLETON PRECISION

Точные приборы фирмы
МИДДЛТОН:

Пиранометры
Суммарные пиррадиометры
Пластины для измерения
потока тепла от почвы
Пиранометры для измерения
ультрафиолетовой радиации
Пиранометры Молля-
Горчинского
Альбедометры
Пиранометры-альбедометры
Пиргелиометры
Интеграторы и самописцы
Подставки и принадлежности

Если Вы работаете в области метеорологии, климатологии, гидрологии, океанографии; сельского хозяйства, лесоводства, ботаники; преобразования солнечной энергии, радиационного нагрева; строительных исследований, кондиционирования воздуха; исследований потоков тепла и Ваша программа требует точных измерений радиации в весьма трудных условиях,

**Вам требуются приборы фирмы
МИДДЛТОН**

Датчики фирмы Миддлтон, сопряженные с интеграторами и самописцами фирмы Миддлтон, образуют компактные, надежные системы. Эти системы могут быть приспособлены для удовлетворения самого широкого диапазона потребностей.

**Сообщите нам Ваши потребности.
Наша служба консультаций
действует БЕСПЛАТНО.**

Пластины для
измерения потока
тепла от почвы



Суммарный
пиррадиометр



Пиранометр



MIDDLETON INSTRUMENTS
A DIVISION OF MEDOS CO. PTY. LTD.

93 CITY ROAD, SOUTH MELBOURNE
VICTORIA, AUSTRALIA 3205
TEL: (03) 62 3581 TELEX: 32486

Detailed information on the Middleton range
of solar radiation instruments can be
obtained on request.

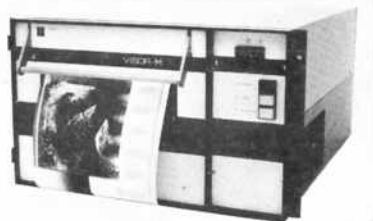
Метеорологические спутники совершенствуются Это относится и к спутнику CIT-ALCATEL



АВТОМАТИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ ПРИЕМА
АРТ/WEFAX TIROS N С ЛАЗЕРНЫМ
ДИКОДИРУЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ

Для того, чтобы держать Вас в курсе событий, CIT-ALCATEL улучшил образцы оборудования АРТ:

- лазерное фото- и кодирующее устройство STRI 2000 (система FAKIR) является единственной системой с динамической обработкой сигнала (WEFAX, АРТ TIROS, A-VHRR)
- WEFAX антенна WO2
- ОБЧ антенна АНQ 137
- автоматическое оборудование MG 101



СИСТЕМА 2000 STRI

и Вам предлагается серия оборудования для получения данных HRPT

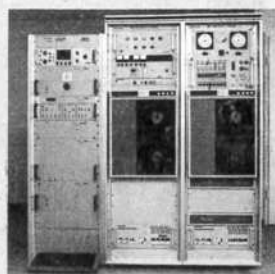


АНТЕННА АРТ-WEFAX



СТАНЦИЯ PDUS (METEOSAT)

Системы Turnkey TIROS-N/NOAA A-G,



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

- ☐ Наземные станции для передачи данных с высоким разрешением, включающие обработку в реальном масштабе времени, способные производить
 - калибровку датчиков
 - контрастирование снимков
 - нанесение изотерм
 - увеличение снимков
 - коррекцию географических изображений
 - автоматическое нанесение географической сетки и береговых линий
- ☐ Интерактивную (человек/ЭВМ) обработку снимков с цветным дисплеем с независимой обработкой всех данных зондирования
- ☐ Наземные станции для АРТ, WEFAX, управляемый микропроцессор, полностью работающие по заранее подготовленным программам, производящие

для спутников METEOSAT, GOES, GMS



- контрастирование снимков
- автоматическое нанесение географической сетки в реальном масштабе времени
- ☐ Подвижные и наземные платформы для сбора данных со спутников METEOSAT, GOES, GMS с универсальным интерфейсом для датчика

Programs. Products. Perspectives.

DORNIER

Для получения дополнительной информации просьба писать или звонить.

Dornier-System GmbH, P.O.B. 1360.

D-799 Friedrichshafen 1. Phone 0 75 45/8 33 47. Telex No. 0734209-0. Department VRS

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

SKYCEIVER SYSTEMS



SKYCEIVER CVFW

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



SKYCEIVER LFW - управляемая ЭВМ

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



ПАРАБОЛИЧЕСКАЯ АНТЕННА ДИАМЕТРОМ ШЕСТИ ФУТОВ С ОСНОВАНИЕМ

ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ SKYCEIVER

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

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

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

Mazingira

The International Journal for
ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT

Editor: Asit K. Biswas

Editorial Board:

Asit K. Biswas (Canada); W.K. Chagula (Tanzania); J.M. Gvishiani (USSR); Mohamed Kassas (Egypt); B.D. Nag Chaudhuri (India); Enrique Peñalosa (Colombia); Ignacy Sachs (France); Maurice F. Strong (Canada); Shigeto Tsuru (Japan).

Mazingira

provides original and authoritative information on the protection and management of the environment at global, regional and national levels;

publishes thought-provoking views and analyses, exploring the relationship between environment and development processes in both the industrial, and the developing worlds;

facilitates communication between scientists, planners, policy- and decision-makers and concerned individuals who are interested or involved in environment and development problems.

MAZINGIRA HAS ALREADY PUBLISHED ISSUES ON:

Vol. 1

Is the climate changing?
Man the creator of deserts
The growth-environment dilemma
Technology for whom?

Vol. 2

The village: a last resort
Basic needs
Science and technology
The environment of the child

Vol. 3

Environment and lifestyles
Agriculture, development and environment
Habitat for the poor

SOME IMPORTANT CURRENT TOPICS

New international development strategy
Energy

Subscription information:

Annual subscription
Two year rate

US \$10
US \$19

Subscribers in developing
countries US \$6

Single copies US \$3

Free specimen copies available on request to:

Mazingira, 76 Woodstock Close, Oxford OX2 8DD, England

Mazingira is published quarterly in English, French and Spanish
with the support of the United Nations Environment Programme

Hydrological Sciences Journal *des Sciences Hydrologiques*

Edited by R.T. Clarke
Institute of Hydrology, Wallingford, Oxon OX10 8BB, UK

Associated Editors

A.A. Anis <i>Kuwait</i>	D.A. Kraijenhoff <i>Netherlands</i>	I. Rodríguez-Iturbe <i>Venezuela</i>
S. Bergström <i>Sweden</i>	V.V. Kuprianov <i>USSR</i>	G.A. Schultz <i>FR Germany</i>
J. Bernier <i>France</i>	D.B. McWhorter <i>USA</i>	Mary E. Thompson <i>Canada</i>
G.V. Bogomolov <i>USSR</i>	D.R. Maidment <i>New Zealand</i>	E. Todini <i>Italy</i>
S. Chander <i>India</i>	D.C. Midgley <i>South Africa</i>	A. van der Beken <i>Belgium</i>
M.H. Diskin <i>Israel</i>	P.E. O'Connell <i>UK</i>	R. Vivian <i>France</i>
J.W. Gelhar <i>USA</i>	S. Pinkayan <i>Thailand</i>	D.E. Walling <i>UK</i>
J. Kindler <i>Poland</i>	D.H. Pilgrim <i>Australia</i>	D.A. Woolhiser <i>USA</i>
J. Klemes <i>Canada</i>	A.J. Raudkivi <i>New Zealand</i>	
J. Kovács <i>Hungary</i>	J.A. Rodier <i>France</i>	

The journal is published for the International Association of Hydrological Sciences (*Association internationale des Sciences Hydrologiques*) and is designed to provide a forum for original papers and for the exchange of information, news and views on significant developments in hydrology. Papers are published in English and French.

The scope of the journal includes hydrology as an aspect of the earth sciences and of water resources; the hydrological cycle on the earth and waters of the continents, their physical, chemical and biological processes, their relations to climate and to other physical and geographical factors and the interrelations between surface and ground waters; ice and snow in all their physical and geographical aspects; erosion and sedimentation; physical and mathematical modelling of water systems; hydrological aspects of the use and management of water resources and their change under the influence of man's activities.

Subscription Information

Hydrological Sciences Journal is published quarterly. Subscription rates for 1982 are: £32.00 (U.K. and overseas), \$64.00 (U.S.A. and Canada) post free, including delivery by air freight to subscribers in the U.S.A. and Canada, and delivery by air freight to Singapore for forwarding by surface post to subscribers in Australasia, India and the Far East.

Order Form — send to **Blackwell Scientific Publications Ltd, P.O. Box 88, Oxford, England**
Please tick the appropriate box

☐ I would like to subscribe to *Hydrological Sciences Journal* and I enclose my remittance for the current volume

☐ I would like a free specimen copy of *Hydrological Sciences Journal*

Name

Address

Blackwell Scientific Publications

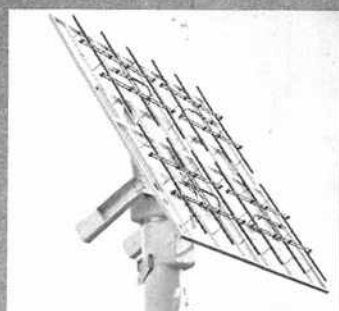


Радиозонд показан на рисунке в полную величину.

Радиозонд 1980-х годов



Автоматическая аэрологическая система Micro CORA



Автоматический радиотеодолит ME 12



Мобильные аэрологические системы, установленные на автомобилях или в отдельных укрытиях для использования в полевых условиях, на борту судов и т. д.

МАЛЫЕ РАЗМЕРЫ

Занимает мало места при транспортировке и хранении. Прост в обращении и удобен для запуска даже одним человеком в наиболее неблагоприятных метеорологических условиях.

МАЛЫЙ ВЕС

175, 180 или 190 г в зависимости от модели. Могут использоваться оболочки небольших размеров.

БЕЗОПАСНОСТЬ В ВОЗДУХЕ

Хрупкая конструкция обеспечивает безопасность для авиации.

ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ ПРОБООТБОРА

Скорость пробоотбора для каждого параметра составляет 8 проб за 10 секунд, переключатель электронный.

НАДЕЖНОСТЬ В РАБОТЕ

Полностью полупроводниковая схема. Хорошо переносит длительное хранение.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ МЕТЕОРОЛОГОВ. БОЛЕЕ ЛЕГКОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ДЛЯ НАБЛЮДАТЕЛЕЙ. ЭКОНОМИЧНОСТЬ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ.



VAISALA

VAISALA OY
PL 26, SF-00421 HELSINKI 42, FINLAND
TEL.: + 358 0 890 933
TELEX: 122832 VSALA SF



MUIR

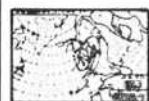


FOR ALL YOUR METEOROLOGICAL FACSIMILE REQUIREMENTS



Meteorology

Muirhead Weather Chart Transmitters and Recorders provide for meteorological data in the form of charts – for you, wherever you are! and for wherever you are going.



Civil Aviation



Military



Research

MUIRHEAD SYSTEMS INCLUDE:

- ★ ANALOGUE EQUIPMENT
- ★ REMOTE RADAR WEATHER READOUT
- ★ SATELLITE RECEPTION

Contact Norman Peach for further information



MUIRHEAD

Muirhead Data Communications Limited

34 Croydon Road Beckenham Kent BR3 4BE England
Telephone 01-650 4888 Telex 262710

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



Im Els

Приемная поверхность : 200 см²

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

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

Просьба обращаться за дополнительной информацией



Основан в

1859 г.

Wilh. Lambrecht GmbH Göttingen

SPZIALFABRIK FÜR KLIMATOLOGISCHE MESS- UND REGELTECHNIK

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

Explore the Atmosphere with our Rawinsonde Tracking Systems



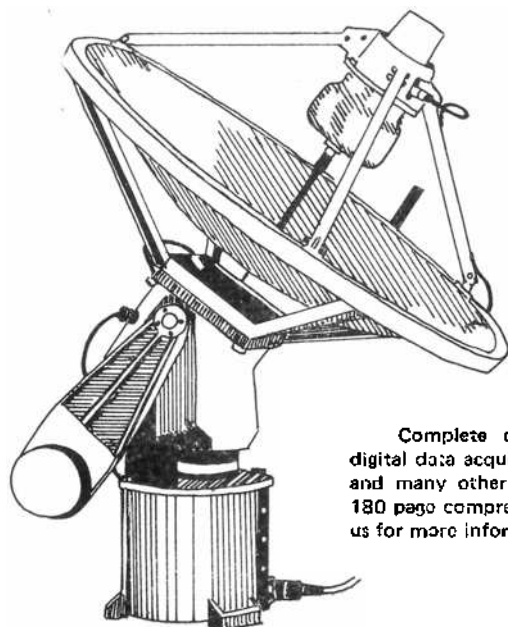
... to obtain an accurate, real time profile of upper atmospheric temperature, humidity, pressure, wind speed and wind direction.

The RD 65 Series of Rawinsonde Tracking Systems features reliable components designed to track, receive, record and display 1680 MHz radiosonde data. We've added a selection of optional features to improve accuracy, automate data

reduction and simplify operation. For example, the RD65A (catalog no. 8020) includes fully automatic antenna control, azimuth and elevation averaging, logic, digital printer assembly, and much more. In addition, a 1 or 1½ m dish can be selected as well as a slip ring type antenna assembly. Computer interface for complete system automation is also available.

Our products are used world-wide and are supported by the highest standard of engineering and reliability.

Complete details of upper air systems, digital data acquisition devices, airport systems and many other products are available in our 180 page comprehensive catalog. Please contact us for more information.



WORLD-WIDE SALES & SERVICE:



Matsui Electric Co.

5-7, Koishikawa 2-chome, Bunkyo-ku
Tokyo, 112 Japan

Phone: Tokyo 814-5111
Telex: 2722152



WEATHERtronics

2777 Del Monte Street
West Sacramento, California 95691

Phone: (916) 371-2660
Telex: 377-395

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ГЛОБАЛЬНЫЙ ПРИЕМ ФАКСИМИЛЬНЫХ ПЕРЕДАЧ С МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СПУТНИКОВ

с помощью спутниковой наземной приемной системы АЛДЕН

Спутниковая наземная приемная станция АЛДЕН APTS-3B



Спутниковая наземная приемная станция АЛДЕН APTS-3B спроектирована для приема:

- с орбитальных метеорологических спутников
- с метеорологических спутников с синхронной орбитой
- радиофаксимиле высокой частоты.

Эта станция включает в себя всенаправленную антенну, не требующую слежения за спутником, которая обеспечивает автономную работу аппаратуры. Оператору нужно только выбрать частоту для желаемого спутника; когда сигнал поступает, регистратор АЛДЕН APTS и ленточный самописец автоматически запускается и регистрирует спутниковые данные.

Система APTS-3B построена по блочному принципу. Оснащенная параболической антенной WEFAX, эта система автоматически принимает передачи WEFAX с геостационарных метеорологических спутников.

Высокочастотное радиофаксимиле с выбираемыми характеристиками включает полностью синтезированный высокочастотный приемник, обеспечивающий прием любых высокочастотных факсимильных радиопередач.

Самописцы системы АЛДЕН используют бумагу Алфанс с ее неограниченным сроком хранения, непревзойденными характеристиками во всех условиях окружающей среды, широким тональным диапазоном, обеспечивающую богатые по тону изображения цвета сепия, годные для длительного хранения.



Наземная станция АЛДЕН APTS-3C для приема информации с орбитальных метеорологических спутников

Спутниковая наземная приемная станция АЛДЕН APTS-3B спроектирована как система для полностью автоматического приема ОВЧ передач с орбитальных метеорологических спутников путем использования всенаправленной антенны. Входные сигналы обрабатываются в цифровом виде и увеличиваются до формата шириной 11 дюймов, используя универсальный метеорологический спутниковый факсимильный приемник АЛДЕН, модель 9511S. Этот приемник может также использоваться для приема всех ВЧ радиофаксимильных передач метеорологических карт. Станция APTS-3B показана на рисунке с устанавливаемым по желанию потребителя 18-ти дюймовым приемником, модель 9500S.

Наземная приемная система WEFAX АЛДЕН 1100

Наземная приемная система WEFAX ALDEN 1100 является системой, специально предназначенной для приема передач WEFAX с геостационарных метеорологических спутников серии GOES, METEOSAT и GMS (LR-FAX). Простая и надежная, она обеспечивает автономную работу и получение непрерывных, четких спутниковых изображений на формате 10,5×10,5 дюйма в режиме WEFAX.

ALDEN INTERNATIONAL, S. A.

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

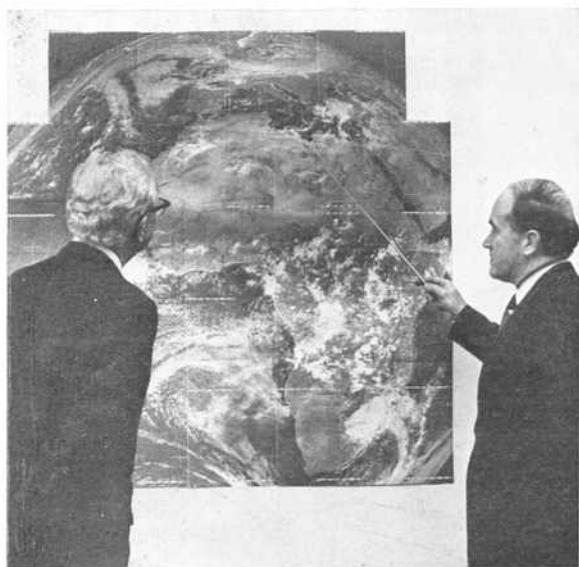
GOES-E

Комбинированная мозаика ВИЗ из четырех секторов WEFAX, получена со спутника США GOES-E, находящегося на высоте 75° з.д. Приблизительный размер мозаики — 20 кв. дюймов (50,8 кв. см.). Передачи принимались в Уэстборо, штат Массачусетс, с помощью наземной принимающей системы ALDEN APTS-3B. Мозаика состоит из секторов ВИЗ WEFAX: северо-западный, северо-восточный, юго-западный и юго-восточный — полученных со спутника GOES-E. Передача велась на частоте 1691,0 МГц. Показаны территории Северной, Центральной, Южной Америки со значительными частями Тихого и Атлантического океанов. Видны системы облачности над Северной и Южной Америкой и ураган у восточного берега США и Канады. Солнечное отражение в центральной части мозаики освещает отрезок береговой линии Центральной Америки.

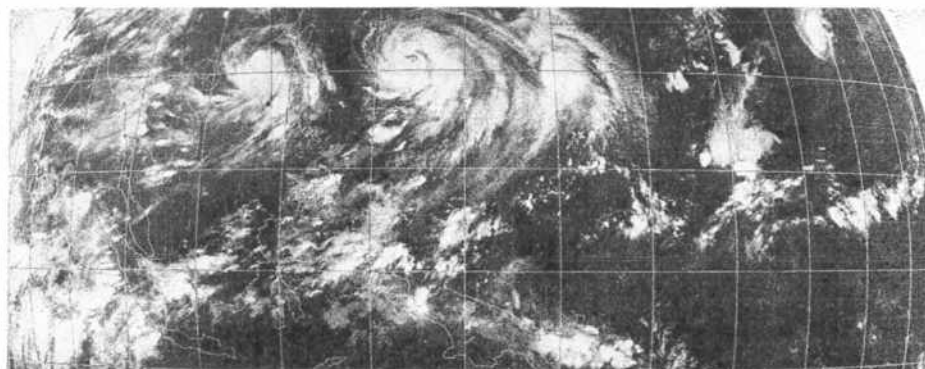


METEOSAT

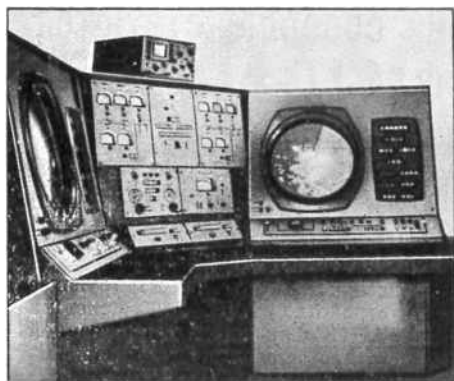
Комбинированная мозаика ВИЗ из двадцати четырех секторов WEFAX получена со спутника METEOSAT Европейского космического агентства, находящегося над гринвичским меридианом. Приблизительный размер мозаики — 50 кв. дюймов (1,27 кв. метров). Передачи принимались в Праге (Чехословакия) с помощью наземной принимающей системы ALDEN APTS-3B. Мозаика состоит из секторов спутника METEOSAT ВИЗ 1-14 с канала 1 на частоте 1691,0 МГц и секторов 15-24 с канала 2 на частоте 1694,5 МГц. Показаны территории Европы, континентальной Африки и Мадагаскара, Средиземного моря, Красного моря и Ближнего Востока, Среднего Востока и частей Северной Америки и Советского Союза. Облачный покров наблюдается над центральной Европой и Северной Америкой, экваториальной Африкой, восточной частью Средиземного моря, южной частью Атлантики и Индийским океаном.



GMS



Комбинированные изображения LR-FAX (WEFAX) с геостационарного метеорологического спутника (ГМС) Японского метеорологического агентства, полученные с помощью наземной приемной станции ALDEN APTS-3B в Джакарте (Индонезия). Снимки, сделанные в инфракрасном диапазоне, показывают два тайфуна и тропический ураган.



МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ РАДИОЛОКАТОР

**Вас известит, что надвигается
циклон, град, тайфун**

- высокие рабочие характеристики,
- большой энергетический потенциал,
- широкий динамический диапазон

дают возможность успешно использовать радиолокатор как в практической, так и научно-исследовательской работе.

Радиолокатор обеспечивает :

- надежное обнаружение и определение местоположения зон с мощной кучево-дождевой облачностью в радиусе до 300 км и очагов града в радиусе до 100 км ;
- определение горизонтальной и вертикальной протяженности метеообразований, а также их координаты ;
- обнаружение и определение верхней и нижней границ облаков (при отсутствии выпадающих осадков) в радиусе до 50 км ;
- измерение интенсивности радиоэха облаков и его пространственного распределения.

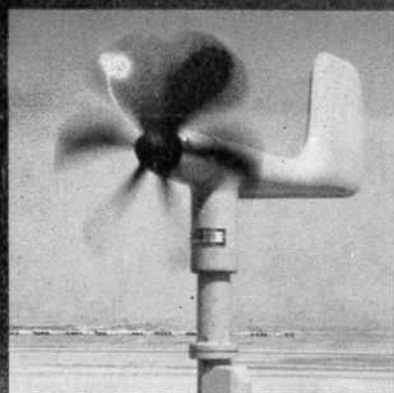


По желанию покупателя радиолокатор может поставляться в двухволновом варианте МРЛ-5 (3 и 10 см) и одноволновом варианте МРЛ-4 (3 см) или МРЛ-6 (10 см), а также в подвижном или стационарном виде.



В/О МАШПРИБОРИНТОРГ,
СССР, 121200, Москва, Смоленская-Сенная пл. 32/34
Телефон : 244-27-75 Телексы : 411235, 411236 MPI SU

MASHPRIBORINTORG



ДАТЧИКИ

ДЛЯ СИСТЕМ

Мы занимаемся только метеорологией

- Каталог предоставляется по запросу
- Мы рады возможности удовлетворить Ваши потребности



BELFORT INSTRUMENT CO.

1600 South Clinton Street

Baltimore, Maryland 21224, U.S.A.

Telephone: (301) 342-2626 • Cable Address BELF

TWX #710-234-0383-Belfort Bal

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

SKYCEIVER SYSTEMS



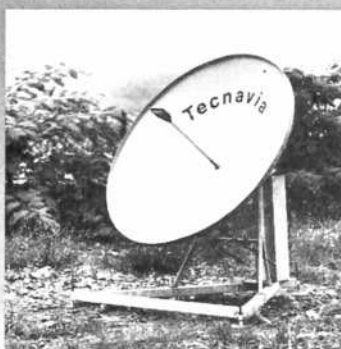
SKYCEIVER CVFW

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



SKYCEIVER LFW – управляемая ЭВМ

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



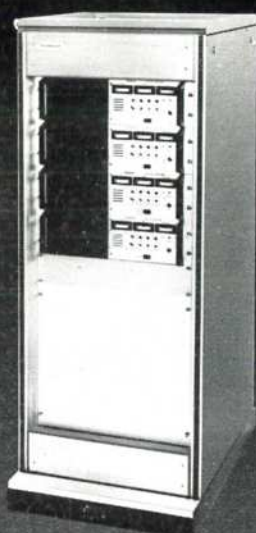
ПАРАБОЛИЧЕСКАЯ АНТЕННА ДИАМЕТРОМ ШЕСТИ ФУТОВ С ОСНОВАНИЕМ

ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ SKYCEIVER

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

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

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



**ПРИЕМНИКИ С
ДИСТАНЦИОННЫМ
УПРАВЛЕНИЕМ**



SKYCEIVER LFW

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



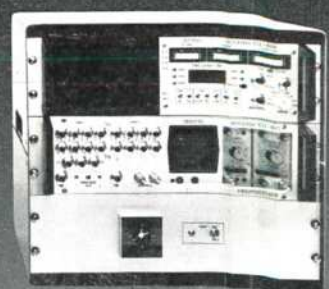
SKYCEIVER VI VW

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



SKYCEIVER W – настольный вариант

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



SKYCEIVER FW – настольный вариант

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

Наше оборудование поставляется в 15 различных стран.

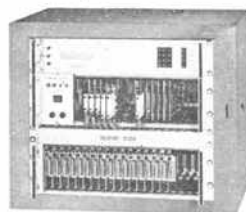


TECNAVIA SA

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

Автоматическая метеорологическая станция

TELEDAT 2000 является гибкой и эффективной системой, управляемой микропроцессором и предназначенной для сбора, обработки, регистрации и передачи данных в таких областях, как :

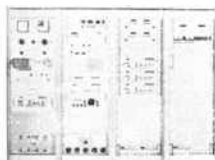


- Метеорология, климатология
- Экология, окружающая среда
- Наука, промышленность

Наземная станция приема спутниковой метеорологической информации ЮПИТЕР

для

- геостационарных спутников METEOSAT, GOES, GMS
- спутников с полярной орбитой TIROS-N/NOAA



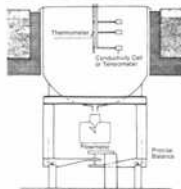
Единые или комбинированные станции :

- ★ SDUS, PDUS, DCP
- ★ MDUS
- ★ APT, AVHRR

Лизиметр

Лизиметр позволяет проводить научные исследования почв и развития растений в различных условиях произрастания.

- Сельское хозяйство
- Агрометеорология
- Гидрология и пр.



Взвешивание производится с помощью высоконадежных и точных электромеханических весов.

Автоматический лазерный телефото-регистратор SATFAX TM 4036

- Лазерное изображение высокой четкости
- Обеспечивает изображения хорошего фотографического качества с метеорологических спутников или других источников данных.

**Абсолютный радиометр РМО-6**

- Измерение солнечной радиации
- Электронное управление для ручных и автоматических операций
- Разработан фирмой Давос

WRC PMOD

**Аэродромные метеорологические системы**

- Автоматическая метеорологическая станция TELEDAT 2000
- Панели дисплеев
- Системы измерения ветра
- Электронный облакомер
- Автоматическая система измерения дальности видимости



COMPAGNIE INDUSTRIELLE RADIOÉLECTRIQUE

Bundesgasse 16 CH-3001 Berne, Switzerland Telephone (031) 22 91 11 Telex 32494

СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В БЮЛЛЕТЕНЕ ВМО

АЛЬПЭКС	Альпийский эксперимент (ВМО/МСНС)	ALPEX
БАПМОН	Сеть станций мониторинга фонового загрязнения атмосферы (ВМО)	BAPMoN
ВКП	Всемирная климатическая программа (ВМО)	WCP
ВМО	Всемирная Метеорологическая Организация	WMO
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения	WHO
ВШВК	Всемирная программа исследования влияния климата на деятельность человека (ЮНЕП)	WSCIP
ВШКД	Всемирная программа климатических данных (ВМО)	WCDP
ВШПК	Всемирная программа исследования климата (ВМО/МСНС)	WCRP
ВШПК	Всемирная программа применения знаний о климате (ВМО)	WCAP
ВПС	Всемирный продовольственный совет (ООН)	WFC
ВСП	Всемирная служба погоды (ВМО)	WWW
ГЕМС	Глобальная система мониторинга окружающей среды (ЮНЕП)	GEMS
ГОМС	Гидрологическая оперативная многоцелевая субпрограмма (ВМО)	HOMS
ГСН	Глобальная система наблюдений ВСП (ВМО)	GOS
ГСД	Глобальная система обработки данных ВСП (ВМО)	GDPS
ГСТ	Глобальная система телесвязи ВСП (ВМО)	GTS
ДРПОН	Долгосрочная развернутая программа океанических исследований	LEPOR
ЕКА	Европейское космическое агентство	ESA
ЕЦПСЗ	Европейский центр прогнозов погоды средней заблаговременности	ECMWF
ИФАД	Международный фонд развития сельского хозяйства (ООН)	IFAD
КАМ	Комиссия по авиационной метеорологии (ВМО)	CAeM
КАН	Комиссия по атмосферным наукам (ВМО)	CAS
КГн	Комиссия по гидрологии (ВМО)	CHy
КИКО	Комитет по изменениям климата и океану (СКОР/МОК)	CCCO
ККИМ	Комиссия по климатологии и прикладной метеорологии (ВМО)	CCAM
КИЛСС	Постоянный межгосударственный комитет по борьбе с засухой в Сахели	CILSS
КММ	Комиссия по морской метеорологии (ВМО)	CMM
КОС	Комиссия по основным системам (ВМО)	CBS
КОСПАР	Комитет по космическим исследованиям (МСНС)	COSPAR
КПМН	Комиссия по приборам и методам наблюдений (ВМО)	CIMO
КСХМ	Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии (ВМО)	CAGM
МАВТ	Международная ассоциация воздушного транспорта	IATA
МАГАТЭ	Международное агентство по атомной энергии	IAEA
МАГН	Международная ассоциация гидрологических наук (МСГГ)	IAHS
МАМФА	Международная ассоциация метеорологии и физики атмосферы (МСГГ)	IAMAP
МАФО	Международная ассоциация физической океанографии (МСГГ)	IAPSO
МГП	Международная гидрологическая программа (ЮНЕСКО)	IHP
МГС	Международный географический союз (МСНС)	IGU
МИПСА	Международный институт прикладного системного анализа	IASA
МКИД	Международная комиссия по ирригации и дренажу	ICID
ММКО	Межправительственная морская консультативная организация	IMCO
ММО	Международная метеорологическая организация (предшественница ВМО)	IMO
ММЦ	Мировой метеорологический центр (ВСП)	WMC
МОГА	Международная организация гражданской авиации	IOA
МОК	Межправительственная океанографическая комиссия (ЮНЕСКО)	IOC
МОС	Международная организация стандартизации	ISO
МСГГ	Международный союз геодезии и геофизики (МСНС)	IUGG
МСИМ	Международный совет по исследованию моря	ICES
МСНС	Международный совет научных союзов	ICSU
МСЭ	Международный союз электросвязи	ITU
НКПОС	Научный комитет по проблемам окружающей среды (МСНС)	SCOPE
НМЦ	Национальный метеорологический центр (ВСП)	NMC
ОГСОО	Объединенная глобальная система океанического обслуживания (ВМО/МОК)	IGOSS
ОНК	Объединенный научный комитет (ВМО/МСНС)	JSC
ООН	Организация Объединенных Наций	UN
ОССА	Океанские станции в Северной Атлантике	NAOS
ПГЭП	Первый глобальный эксперимент ПИГАП (ВМО/МСНС)	FGGE
ПДС	Программа добровольного сотрудничества (ВМО)	VCP
ПИГАП	Программа исследований глобальных атмосферных процессов (ВМО/МСНС)	GARP
ПОГ	Программа по оперативной гидрологии (ВМО)	OHP
ПРООН	Программа развития ООН	UNDP
ПСА	Программа по средней атмосфере (МСНС)	MAP
ПТИ	Программа по тропическим циклонам (ВМО)	TCP
ПУО	Проект по усилению осадков (ВМО)	PEP
РМЦ	Региональный метеорологический центр (ВСП)	RMC
РЦТ	Региональный центр телесвязи (ВСП)	RTH
СКАР	Научный комитет по исследованию Антарктики (МСНС)	SCAR
СКОСТЕП	Специальный комитет по солнечно-земным связям (МСНС)	SCOSTEP
СКОР	Научный комитет по исследованию океана (МСНС)	SCOR
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ООН)	FAO
ЭКОСОС	Экономический и социальный совет (ООН)	ECOSOC
ЭСКАТ	Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихоокеанского района (ООН)	ESCAP
ЮНДРО	Бюро координатора ООН по оказанию помощи пострадавшим от стихийных бедствий	UNDRO
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде	UNEP
ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры	Unesco

35 коп.