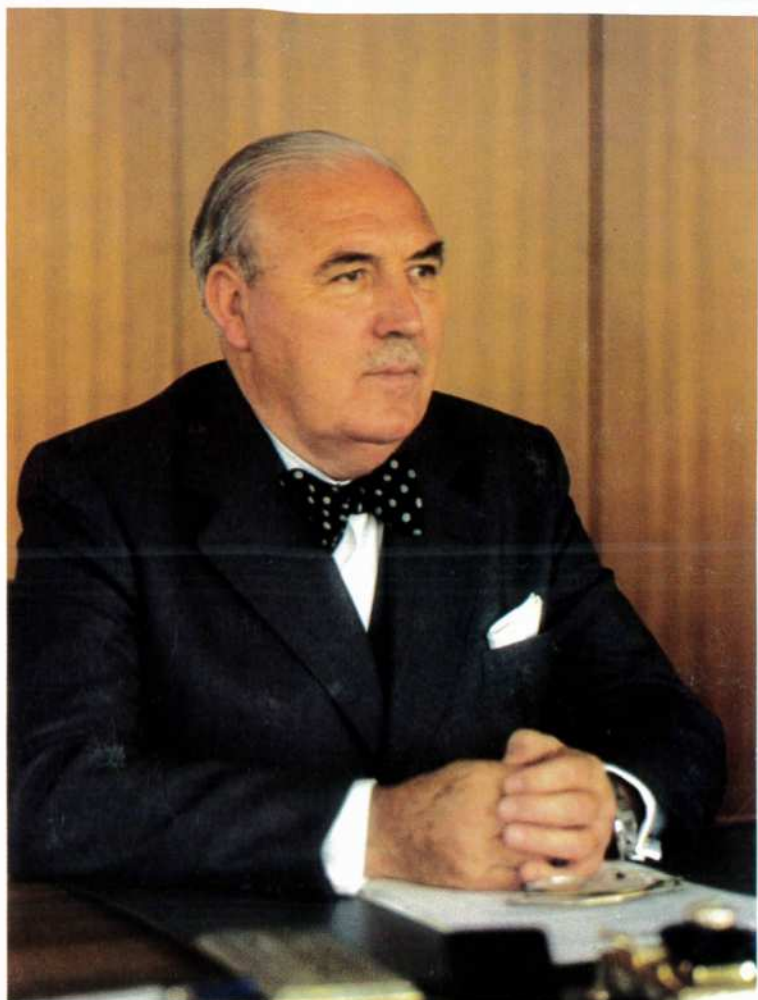




БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО

МИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

ЯНВАРЬ 1980 г.

ТОМ XXIX, № 1

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 и достижения 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 : Дж. Е. Эшвесте (Аргентина)

Президенты региональных ассоциаций

Африка (I) : С. Мбеле-Мбонг (Объединенная Республика Камерун) (и. о.)
Азия (II) : А. Ж. Дж. Аль-Султан (Ирак) (и. о.)
Южная Америка (III) :
В. Л. Гомес (Эквадор) (и. о.)

Северная и Центральная Америка (IV) :
С. Агилар Ангиано (Мексика) (и. о.)
Юго-Запад Тихого океана (V) :
Хо-Тонг-Йен (Малайзия)
Европа (VI) : Р. Целнаи (Венгрия)

Избранные члены

А. де Суза Е. Андраде (Ангола)
С. Х. Ариас (Колумбия)
Дж. С. Бэнтон (США)
Н. А. Гэжор-Кове (Гана)
П. К. Дас (Индия)
Дж. В. Зильман (Австралия)
А. В. Кабакиво (Сирийская Арабская Республика)
А. Е. Коллин (Канада)
Ву Ксеуи (Китай)
С. Кубота (Япония)

К. Ланглу (Норвегия)
Е. Лингельбах (Федеративная Республика Германия)
Сэр Джон Мейсон (Соединенное Королевство)
Р. Митнер (Франция)
Дж. К. Мурити (Кения)
С. Падильха (Бразилия)
М. Раматулах (Пакистан)
М. Сен (Сенегал)
М. Ф. Таха (Египет)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационной метеорологии Р. Р. Доддс
Атмосферным наукам А. Вильвье
Гидрологии Р. Х. Кларк
Климатологии и применениям метеорологии М. К. Томас
Морской метеорологии К. П. Васильев

Основным системам Дж. Р. Нилон
Приборам и методам наблюдений А. Трессар
Сельскохозяйственной метеорологии Н. ЖЕРЬЕ

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

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ: А. К. ВИНН-НИЛЬСЕН
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ: Р. ШНАЙДЕР

БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО

Официальный журнал
Всемирной
Метеорологической
Организации

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

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

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

Перепечатка материалов
разрешается при условии
ссылки
на *Бюллетень ВМО*
В подписанных
статьях следует указывать
фамилию автора

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

Редактор Х. Таба

Помощник
редактора: Р. М. Перри

Январь 1980 г.

Том XXIX, № 1

В этом выпуске	2
Доктор Дэвид Артур Дэвис — Отставка Генерального секретаря	3
Доктор Дэвид Артур Дэвис — Признание его заслуг Президентами Всемирной Метеорологической Организации	5
Старинные данные об осадках в Китае	8
Самолет — разведчик погоды WC-130 военно-воздушных сил США	12
Простая система гидрологических приборов	20
Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии — Седьмая сессия, София, сентябрь 1979 г.	23
Дальнейшие планы развития сельскохозяйственной метеорологии	26
Взаимосвязь между ресурсами, окружающей средой, народонаселением и развитием — Симпозиум Организации Объединенных Наций, Стокгольм, август 1979 г.	29
Тропическая метеорология — Краткий обзор научных лекций, прочитанных на Восьмом Конгрессе	33
Океанологические данные и система обработки данных и служб ОГСОС — Семинар в Москве, апрель 1979 г.	44
Климат и история — Конференция в Норвиче (Соединенное Королевство), июль 1979 г.	49
Всемирная служба погоды	53
Метеорология и освоение океанов	56
Научные исследования и развитие	59
Прикладная метеорология и окружающая среда	64
Всемирная климатическая программа	66
Программа исследования глобальных атмосферных процессов	74
Техническое сотрудничество	79
Образование и подготовка кадров	86
Хроника	89
Некролог	93
Новости Секретариата ВМО	93
Календарь предстоящих событий	99
Книжное обозрение	100
Избранные публикации ВМО	108

В ЭТОМ ВЫПУСКЕ

В 1956 г., в первый полный год пребывания д-ра Дэвиса на посту Генерального секретаря ВМО, бюджет Организации был несколько меньше 400 000 ам. долларов. Штаб-квартира располагалась во временном помещении на Кампань Риго, вблизи Дворца Наций, в 25 комнатах (включая библиотеку и канцелярию), штат Секретариата насчитывал 57 человек. Бюджет на 1979 г. составлял около 15,5 млн. ам. долларов, еще 2,2 млн. ам. долларов составляли внебюджетные ассигнования (главным образом на работы по техническому сотрудничеству). В новой штаб-квартире, построенной в 1960 г. и расширенной в 1970 г., в настоящее время работает около 300 сотрудников и еще 80 человек работают экспертами на местах. Число Членов Организации выросло с 91 до 150. Эти несколько цифр, характеризующих расширение деятельности ВМО в течение пребывания д-ра Дэвиса на посту Генерального секретаря Организации приведены для того, чтобы показать, какое большое внимание правительства уделяют деятельности ВМО. Этот факт часто упоминается в публикуемых в настоящем выпуске высказываниях о д-ре Дэвисе в связи с его отставкой. На обложке помещен один из последних портретов д-ра Дэвиса, а на внутренней стороне обложки воспроизводится преподнесенный ему пергаментный свиток с адресом, подписанным делегатами Конгресса, проходившего в 1979 г.

Конференция, проведенная в июле 1979 г. в Норвиче (Соединенное Королевство), была посвящена климату и истории. На с. 49 опубликована короткая статья д-ра К. К. Валлена об этом форуме, на котором климатологи и специалисты в области различных общественных наук (археологи, специалисты по общей истории и истории экономики) впервые собрались вместе, чтобы обсудить возможность получения большей информации о климатах прошлого. Читателей, увлекающихся вопросами реконструкции погоды и климата прошлого по документальным и иным данным, заинтересует также статья китайских ученых, помещенная на с. 8. Метеорологическая информация, собранная в течение определенных периодов восемнадцатого века, использовалась при построении карт погоды для этих периодов. Такие карты демонстрировались проф. Е на Восьмом Конгрессе.

Даже в наш век космических систем наблюдений оснащенные приборами самолеты остаются важным средством сбора метеорологических данных. Наиболее полезны они, пожалуй, при исследовании тропических циклонов. На с. 12 капитан Р. Хендерсон описывает оперативные программы военно-воздушных сил Соединенных Штатов, в которых в качестве наблюдательной платформы используется известный самолет «Локхид-Геркулес».

Из других статей упомянем краткий отчет о проходившей в сентябре 1979 г. в Софии седьмой сессии Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии (с. 23), сообщение г-на П. Дж. Мида о Симпозиуме Организации Объединенных Наций по взаимосвязям между ресурсами, окружающей средой, народонаселением и развитием (Стокгольм, август 1979 г.) на с. 29 и резюме трех научных лекций по проблемам тропической метеорологии, прочитанных на Восьмом Конгрессе (с. 33).

Доктор Дэвид Артур Дэвис

ОТСТАВКА ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ

(от редактора Бюллетеня ВМО)

На Первом Конгрессе ВМО (апрель 1951 г.) д-р Дэвид Артур Дэвис был назначен первым президентом региональной ассоциации для Африки. Д-р Дэвис тем самым стал по должности членом Исполнительного Комитета. В 1953 г. он был переизбран президентом этой региональной ассоциации и, находясь на этом посту вплоть до 1955 г., активно участвовал в работе Исполнительного Комитета. В апреле 1955 г. на Втором Конгрессе ВМО д-р Дэвис был избран Генеральным секретарем ВМО и занимал этот пост до 31 декабря 1979 г.

Таким образом, д-р Дэвис в течение более чем 28 лет связан с разработкой основных направлений деятельности ВМО и почти четверть века был Генеральным секретарем Организации.

Как Генеральный секретарь ВМО д-р Дэвис был членом Административного комитета по координации*, во главе которого в свое время стояли Даг Хаммаршельд и У Тан, а в настоящее время — Генеральный секретарь ООН д-р Курт Вальдхайм. Дольше, чем кто-либо другой, — свыше 24 лет — д-р Дэвис состоял членом этого важного комитета.

Разумеется, заслуга в этом принадлежит всем странам-Членам и огромному числу лиц, внесших свой посильный вклад в развитие Организации. Но нельзя не согласиться с тем, что д-р Дэвис сыграл выдающуюся роль в достижении этих успехов и создании необходимых условий для того, чтобы Организация могла энергично и эффективно удовлетворять постоянно растущим потребностям современного общества.

Тем, кто сейчас в той или иной степени причастен к многообразной деятельности ВМО, трудно представить, что в 1951 г., когда ВМО приняла на себя обязанности ММО и одновременно стала специализированным агентством Организации Объединенных Наций, она была крайне малочисленной и сравнительно мало известной организацией.

После того как ВМО вошла в систему ООН, положение ее упрочилось и возможности расширились, что вскоре принесло свои плоды: с этого времени ВМО неуклонно развивается и крепнет. Тот факт, что в 1960 г. было построено новое современное здание для Секретариата ВМО и затем расширено в 1970 г., свидетельствует о неуклонном росте значимости ВМО. Незосможно да и нет необходимости в этой небольшой статье подробно останавливаться на всех прошедших событиях, однако следует напомнить, что именно

* Административный комитет по координации координирует деятельность всех агентств и организаций, входящих в систему Организации Объединенных Наций; руководители этих организаций являются членами комитета по совместительству.

к этому периоду относится начало деятельности ВМО по оказанию помощи развивающимся странам путем участия Организации в Расширенной программе Технической помощи ООН, переименованной впоследствии в Программу развития ООН. Вскоре после этого началось успешное претворение в жизнь Программы технического сотрудничества, тесно связанной с другой исключительно важной программой: по образованию и подготовке кадров. Еще одно большое событие, о котором следовало бы упомянуть — участие ВМО в проведении Международного геофизического года (1957 г.), благодаря чему был накоплен ценный опыт в проведении крупнейших научных мероприятий. Появление некоторое время спустя метеорологических спутников стало поворотным пунктом в метеорологической науке, чем не замедлила воспользоваться ВМО. Так возникла главная оперативная программа ВМО — Всемирная служба погоды. Это привело к расширению деятельности ВМО в области технического сотрудничества путем создания Добровольной программы помощи ВМО. В дополнение ко Всемирной службе погоды вскоре стала успешно развиваться Программа исследования глобальных атмосферных процессов. Эта программа не только явилась беспрецедентным научным мероприятием глобального масштаба, но и отчетливо продемонстрировала, насколько эффективно правительственная организация (ВМО) может сотрудничать с неправительственной организацией (МСНС) в деле осуществления комплексной программы чрезвычайной сложности. Дальнейшим важным шагом в расширении сферы деятельности ВМО было официальное принятие Программы по оперативной гидрологии. В качестве еще одного примера можно привести развитие работ ВМО по изучению таких проблем окружающей среды, как загрязнение воздуха и воды; следует также упомянуть о работе по планированию Всемирной климатической программы и принятии этой программы на Восьмом Конгрессе.

Совершенно очевидно, что в такой ответственный момент на Генерального секретаря возлагалась большая ответственность. О том, что д-р Дэвис с честью справился с возложенными на него обязанностями, свидетельствует единодушно принятая Восьмым Конгрессом резолюция, которая признает, что д-р Дэвис «в течение всего периода своего пребывания на посту Генерального секретаря столь успешно справлялся со своими обязанностями, что заслуживает высочайшей похвалы и благодарности» и что д-р Дэвис «таким образом внес выдающийся вклад в развитие Всемирной Метеорологической Организации и, следовательно, в дело расширения международного сотрудничества и взаимопонимания». В той же резолюции Конгресс выразил «глубокую благодарность, уважение и признательность» д-ру Дэвису и присвоил ему почетное звание «Генерального секретаря в отставке».

Высокая и поистине заслуженная оценка!

Я уверен, что все читатели Бюллетеня ВМО вместе со мной и моими коллегами из Секретариата ВМО пожелают д-ру Дэвису долгих и счастливых лет жизни.

ДОКТОР ДЭВИД АРТУР ДЭВИС

ПРИЗНАНИЕ ЕГО ЗАСЛУГ ПРЕЗИДЕНТАМИ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Доктор Ф. У. Рейхельдерфер, Президент ВМО с 1951 по 1955 г.

В 1973 г. метеорологи всего мира отмечали столетие организованного сотрудничества между национальными метеорологическими службами. В течение первых 78 лет (1873—1951 гг.) оно проходило в рамках ММО и ее Конференции директоров, а последние 22 года — в рамках ВМО и ее Конгресса, Исполнительного Комитета, региональных ассоциаций, технических комиссий и Секретариата. Круг этой деятельности, ее объем, важность и роль в мировом масштабе за период с 1951 по 1980 г. выросли гораздо больше, чем за весь предшествовавший период. Хотя рост ВМО в значительной мере связан с общим феноменальным развитием науки и техники и с экономическими и социальными потребностями в метеорологических данных, для прогресса и успешной работы Организации были и всегда будут жизненно важны инициатива, компетентность и самоотверженность метеорологов и их коллег, работающих в Организации. Генеральный секретарь и Секретариат с их ответственным отношением к выполнению решений и программ, принятых Конгрессом, Исполнительным Комитетом и другими конституционными органами ВМО, определяют уровень повседневной работы Организации, ее качество и успешность.

В течение более двух десятилетий и более двух третей всего периода существования ВМО Генеральным секретарем был д-р Д. А. Дэвис. Символическими памятниками его успешному руководству являются созданные во многих районах земного шара новые службы, которые он помог организовать и открыть, а также уважение и престиж, которого он добился для ВМО среди родственных учреждений Организации Объединенных Наций и других международных организаций. В архивах Конгрессов, Исполнительного Комитета, на страницах *Бюллетеня ВМО* можно найти множество свидетельств его неустанной конструктивной деятельности и его дипломатической интуиции. Исторические обзоры, опубликованные в январском, апрельском и июльском выпусках *Бюллетеня ВМО* за 1973 г., иллюстрируют его понимание деятельности и традиций Организации.

Одна из привилегий работы на посту Генерального секретаря состоит в том, что он может приобрести множество добрых друзей во всех частях земного шара. Те немногие из друзей, которым пришлось в течение 1940-х годов участвовать в Конференциях директоров ММО в Лондоне и Вашингтоне, могут оценить в перспективе роль Первого Конгресса ВМО в Париже (1951 г.) и достижения ВМО за последние два десятилетия. Все мы можем поздравить д-ра Дэвиса с той большой ролью, которую он играл в этой захватывающей драме на сцене мировой метеорологии, и выразить ему свою признательность за все, что он сделал.

Доктор Дэвис может законно гордиться своими достижениями и постоянным уважением всех, с кем ему пришлось иметь дело в эти

полные событий годы. Многочисленные друзья д-ра Дэвиса выражают наилучшие пожелания ему лично и его семье.

Ф. У. Рейхельдерфер

Господин Андре Вио, Президент ВМО с 1955 по 1963 г., скончался несколько лет тому назад и не мог участвовать в этом чествовании. Тем не менее мы можем вспомнить его слова, сказанные при единогласном переизбрании д-ра Дэвиса Третьим Конгрессом на второй срок работы на посту Генерального секретаря ВМО.

«Я хотел бы выразить свое удовлетворение тем, что мне была предоставлена честь назначить Вас на этот пост. Я уже в ряде документов указывал о моем признании Ваших высоких достоинств, а продолжавшаяся с тех пор совместная работа еще более повысила мое мнение о них. Ваша честность выше всяких похвал, а Ваше целеустремленное, но в то же время благожелательное эффективное руководство Секретариатом снискало Вам признательность Ваших сотрудников».

Доктор А. Ниберг, Президент ВМО с 1963 по 1971 г.

Доктор Д. А. Дэвис начал учебу в школе в Барри в Южном Уэльсе (Соединенное Королевство), где он и родился в 1913 г. Он получил почетный диплом первого класса по теоретической и прикладной математике и физике в Уэльсском университете. В 1936 г. он прервал академическую карьеру и поступил в Министерство авиации, где его работа была связана сначала с метеорологическим обеспечением трансатлантических полетов, а с 1939 по 1947 г. он занимался различными метеорологическими работами, связанными со Второй мировой войной. Мы знаем, что в 1948 г. д-р Дэвис участвовал в совещании отдела аэронавигации временного состава Международной организации гражданской авиации. Это, по-видимому, его первый вклад в сотрудничество метеорологов в международных организациях, которое стало в последующем столь важной частью его деятельности.

В 1949 г. он был выдвинут и принят на пост директора Метеорологического департамента Британской Восточной Африки в Найроби (Кения). Двумя годами позже, когда ВМО сменила ММО, он был избран президентом Региональной ассоциации для Африки. Его последующая карьера известна большинству читателей и уже освещалась в этом выпуске *Бюллетеня ВМО*.

Мои отношения с д-ром Дэвисом были особыми, поскольку я имел счастье сотрудничать с ним в течение 22 лет в качестве члена Исполнительного Комитета и в течение восьми лет работы Президентом ВМО. ВМО выросла из маленькой организации, почти неизвестной за пределами круга метеорологов, в широко признанное специализированное агентство Организации Объединенных Наций, сотрудничающее с другими правительственными и неправительственными организациями во многих областях, в которых важна метеорология. Это является несомненным фактом, и каждый, кто был связан с деятельностью ВМО в течение этого периода, знает, что

д-р Дэвис внес выдающийся вклад в развитие ВМО, и признателен ему за все, что он сделал для достижения этих успехов. В течение 24 лет он играл ведущую роль в Организации, способствуя ее росту и укреплению.

Я хотел бы добавить от себя лично, что Артур Дэвис всегда был глубоко тактичен и вежлив. Он — дружелюбный и гостеприимный человек, который очень внимателен к другим людям и думает об их проблемах. Но его дипломатические способности простирались и дальше, и он блестяще представлял ВМО во время переговоров со странами-Членами и с другими организациями.

Я уверен, что д-р Дэвис сохранит большой интерес к работе ВМО, которой он посвятил столь значительную часть своей жизни. В качестве Генерального секретаря в отставке он будет с отеческой благожелательностью следить за будущей деятельностью Организации. Я хотел бы выразить признательность Артуру Дэвису от себя лично и от имени многих своих коллег, имевших удовольствие и честь работать с ним в течение этого важного периода истории ВМО. Мы благодарны ему за его замечательную работу и за его дружелюбие и желаем ему и его супруге приятного отдыха и активной и интересной жизни.

А. Ниберг

Господин М. Ф. Таха, Президент ВМО с 1971 по 1979 г.

Доктор Дэвис и я — одни из немногих, кто был тесно связан с деятельностью ВМО со времени состоявшегося 28 лет тому назад в 1951 г. Первого Конгресса. Он был Генеральным секретарем в течение последних 24 лет, а я был Президентом в течение последних восьми лет. Поэтому мне кажется, что никто лучше меня не может в полной мере оценить заслуги д-ра Дэвиса перед Организацией.

На меня особое впечатление производила большая роль, которую он играл в руководстве деятельностью ВМО. Он проявлял исключительную инициативу и искусство и всегда демонстрировал тонкое понимание, беспристрастность и здравый смысл. Он всецело предан целям и задачам ВМО и тем самым международной дружбе и сотрудничеству. Конечно, не я один столь высоко оцениваю заслуги д-ра Дэвиса. Восьмой Конгресс единодушно принял резолюцию о присвоении ему почетного звания «Генеральный секретарь в отставке». Это действительно высокая честь. Он отлично работал на благо всех Членов Организации.

Я желаю д-ру Дэвису долгого и счастливого отдыха и искренне надеюсь, что Организация еще сможет воспользоваться его советами и огромными знаниями и опытом.

М. Ф. Таха

Доктор Р. Л. Кинтанар, Президент ВМО с 1979 г.

Доктор Д. А. Дэвис покидает пост Генерального секретаря после 24 лет безупречной службы. До назначения на этот пост он был президентом Региональной ассоциации для Африки и членом Исполнительного Комитета. Таким образом, он посвятил более 28 лет своей жизни созданию такой Организации, которой могли бы гордиться все страны-Члены и все метеорологи. Он внес большой вклад

в организацию многих новых работ и программ и сыграл важную роль в расширении уже существовавших программ.

В качестве Генерального секретаря ВМО д-р Дэвис участвовал в работе Административного комитета по координации Организации Объединенных Наций, состоящего из глав всех организаций системы ООН и работающего под председательством Генерального секретаря Организации Объединенных Наций. В ходе этой работы д-р Дэвис много сделал для развития тесного и дружественного сотрудничества с другими органами системы ООН, сотрудничества, которое очень важно для обеспечения эффективности программ и деятельности ВМО. Это создало очень высокую репутацию ВМО в кругах ООН.

В истории ВМО зафиксировано много достижений, некоторые из них были беспрецедентными. Значительная заслуга в этих достижениях принадлежит д-ру Дэвису. При выполнении своих обязанностей он всегда действовал с глубоким интересом, полной беспристрастностью и тонким пониманием того, что может быть наиболее полезно для развивающихся стран. О его работе мы будем помнить еще в течение многих лет.

Как Президент ВМО я хотел бы от имени Членов Организации выразить д-ру Дэвису нашу глубокую признательность за все, что он сделал. Я говорю это также как человек, бывший в течение 21 года постоянным представителем своей страны при ВМО и имевший возможность судить и с этой точки зрения о выдающемся вкладе д-ра Дэвиса. Я желаю ему долгой, счастливой и активной жизни.

Р. Л. Кинтанар

СТАРИННЫЕ ДАННЫЕ ОБ ОСАДКАХ В КИТАЕ

Чан Пейюань и Чжон Гаофа *

Согласно древним источникам, измерения осадков в Китае производились еще во времена Восточной Ханьской династии (200—25 гг. до н. э.). Сеть наблюдений за осадками, возможно, была создана уже в 1424 г., когда третий император династии Мин приказал присылать ему сообщения об осадках, выпадающих в различных местностях. Хотя это, вероятно, и было сделано, ни одно такое сообщение до сих пор найдено не было.

При изучении документов династии Цин, найденных в императорском дворце в Пекине, обнаружен ряд сообщений о дождях и снегопадах, присланных губернаторами разных провинций. На основе этих данных были подготовлены пять карт.

На *рис. 1* представлено распределение высоты снежного покрова с 2 по 5 февраля 1736 г., полученное на основе сообщений из шести провинций. Данные в этих сообщениях относились к *фу* (префектурам), которые состояли из нескольких *сяней* (округов), в качестве единицы измерения использовался *цун* (3,2 см). В некоторых сообщениях указывалось по несколько высот, в этом случае при постро-

* Институт географии Китайской Академии наук.

Рис. 1. Карта высоты
снежного покрова (см)
с 2 по 5 февраля
1736 г.

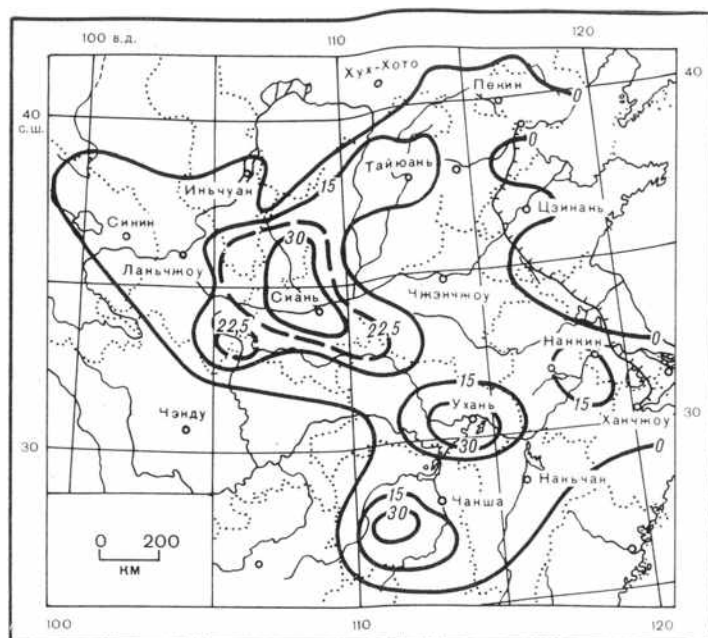
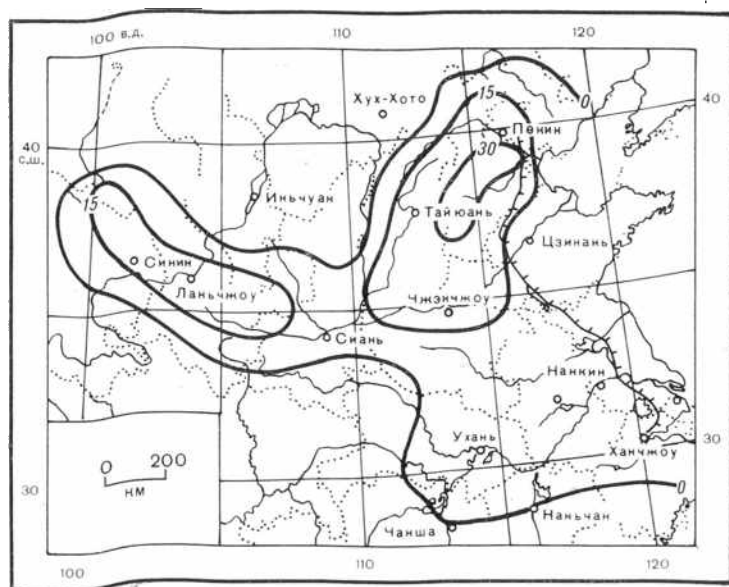


Рис. 2. Карта высоты
снежного покрова (см)
с 28 января по 5 фев-
раля 1737 г.

нии карты использовались средние значения. Другая карта высоты снежного покрова, представленная на рис. 2, относится к периоду с 28 января по 5 февраля 1737 г. Она основана на 26 отчетах провинциальных чиновников, и большинство данных, приведенных в них, относится к *сяням*, площадь которых в восточной части Китая составляет от 1000 до 2000 км². Только в некоторых случаях данные

приводятся для фу. Так как в Чжэцзяне и северной части Аньхой снега выпадает мало, информация для этих провинций ограничивалась лишь упоминанием о самом факте выпадения. Рисунок 3 демонстрирует продвижение снегопадов в юго-восточном направлении с 28 января по 1 февраля 1737 г.

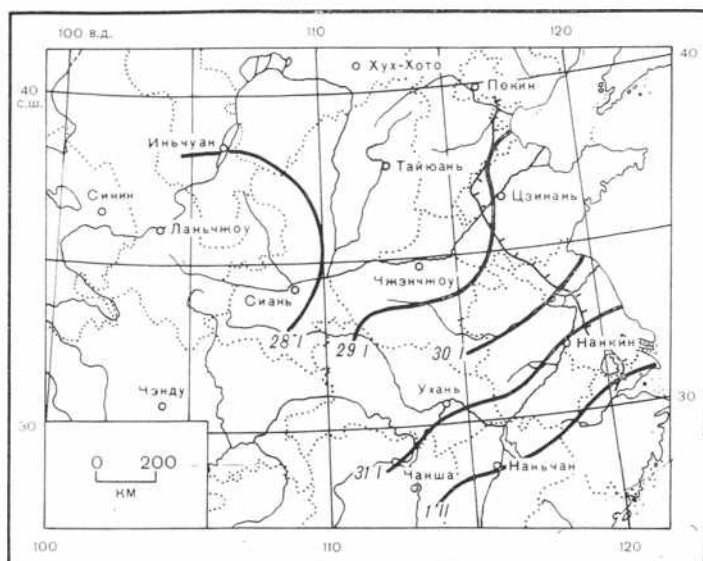


Рис. 3. Карта дат начала выпадения снега в период с 28 января по 1 февраля 1737 г.

В восемнадцатом веке данные об осадках характеризовали глубину (в цунах) проникновения их в почву, что с точки зрения сельского хозяйства является самым важным. На рис. 4 представлена карта, подготовленная на основе около 300 сообщений из девяти провинций бассейнов Чанцзян и Хуанхэ (реки Янцзы и Желтая). Эта карта относится к периоду с 4 по 8 апреля 1738 г. Осадки начались в виде снега в Анси (провинция Ганьсу) 4 апреля, а в Ланьчжоу с 6 апреля они выпадали в виде дождя в дневное и в виде снега — в ночное время. В течение следующего дня зона дождя распространилась до Хэнани. На рис. 5 ясно прослеживается постепенное распространение зоны дождей на юг и на восток.

При династии Цин измерения осадков и сбор данных о них находились под непосредственным контролем императора; даже система отчетности функционировала в соответствии со специальными инструкциями императора и потому не очень страдала от бюрократизма администрации на провинциальном и более низких уровнях. В результате этого поддерживалась некоторая однородность в методах измерений, единицах и интервалах времени, так что данные получались довольно высокого качества.

Национальная сеть во Франции была создана только в 1778 г. [1], через 42 года после того, как в Китае были проведены описанные выше работы. Брандес [2] составил свою первую синоптическую

карту на основе информации, собранной в 1783 г., на 47 лет позже китайских данных.

Авторы выражают свою признательность проф. Е. Тучену и проф. Хуан Пинвею за ценные советы и поддержку.

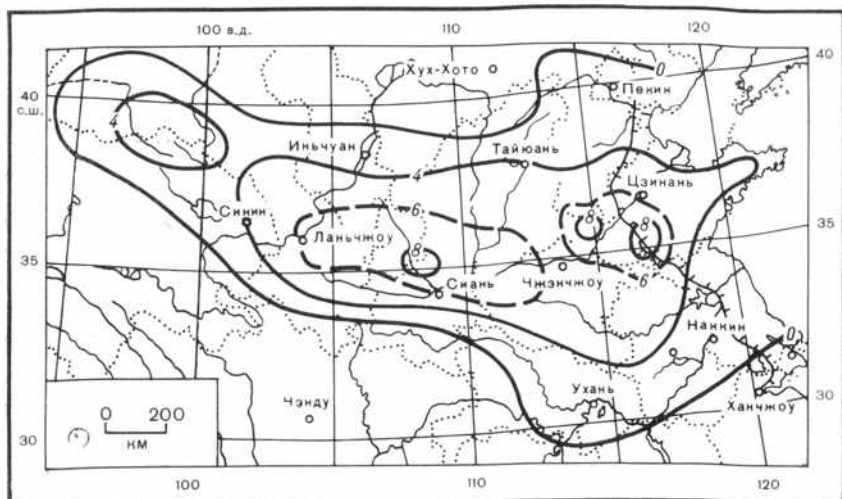


Рис. 4. Глубина просачивания дождя в почву с 5 по 8 апреля 1783 г. Глубина измеряется в цунах (3,2 см)

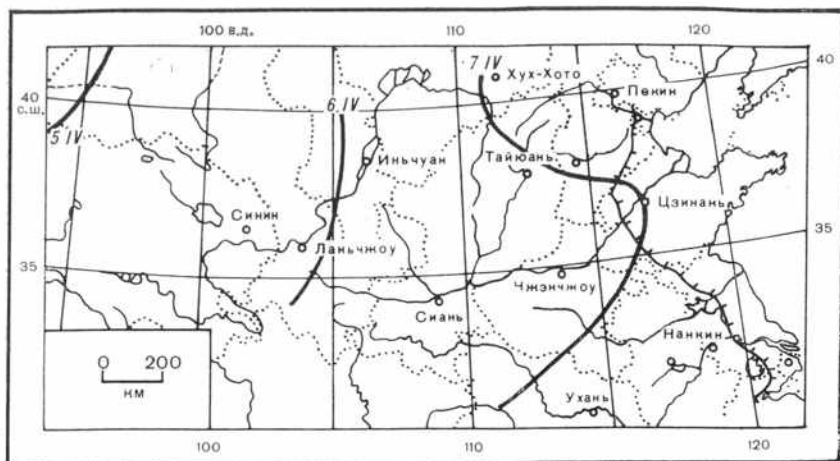


Рис. 5. Карта дат начала выпадения осадков в период с 5 по 8 апреля 1783 г.

(Использованные обозначения и способ представления материала на этих картах никоим образом не отражают мнения какого-либо из подразделений Секретариата Всемирной Метеорологической Организации о юридическом статусе какой-либо страны, ее территории, городах или площади, ее правительстве и о ее границах).

ЛИТЕРАТУРА

1. LAMB, H. H. (1977). *Climate, present, past and future*. Volume 2. Methuen & Co., London, p. 26.
2. WADACKI, K. (1974). *Encyclopedia of Meteorology*. Tokyo-do Publishing Co., Tokyo, pp. 379 & 492.

САМОЛЕТ — РАЗВЕДЧИК ПОГОДЫ WC-130 ВОЕННО-ВОЗДУШНЫХ СИЛ США

Р. С. Хендерсон *

27 июля 1943 г. пилот майор Джо Дакворт со штурманом на борту поднялся на одномоторном винтовом учебном самолете АТ-6 Тексан и проник в центр урагана. В этот же день он повторил такой полет, но уже с метеорологом. Этот подвиг положил начало продолжающейся и по настоящее время одной из самых гуманных миссий военно-воздушных сил США — изучению тропических циклонов подразделениями разведки погоды.

Две оперативно действующие эскадрильи военно-воздушных сил совершают полеты разного назначения: от разведки тропических циклонов до операций по воздействию на погоду. Преобладание полетов первого рода отражается и в прозвищах, которые получили подразделения. Пятьдесят четвертую эскадрилью разведки погоды



Рис. 1. Самолет типа АТ-6 Тексан, использовавшийся в первом официально зарегистрированном полете в глаз урагана в 1943 г.

(Официальная фотография военно-воздушных сил США)

на военно-воздушной базе (ВВБ) Андерсон на Гуаме (Марианские о-ва) называют *Преследователями тайфунов*, а 53-ю эскадрилью разведки погоды на ВВБ Кислер (штат Миссисипи, США) — *Охотниками за ураганами*. Еще одна, 55-я эскадрилья разведки погоды на ВВБ Мак-Клеллан (штат Калифорния, США), оснащена самолетами WC-135, используемыми главным образом для забора проб воздуха. В составе резерва военно-воздушных сил США действует третья эскадрилья WC-130, 815-я эскадрилья разведки погоды на ВВБ Кислер, которая является подразделением 403-го спасательного и разведывательного авиаполка.

Главная цель оперативной разведки погоды военно-воздушных сил — доставка оборудованного метеорологическими приборами самолета с человеком на борту в такое время, место и на такую высоту, которые определены «заказчиком», сбор данных в соответствии с его требованиями и передача их заказчику в удобной для пользования кодированной форме.

Более десяти лет эскадрильи разведки погоды использовали специально модифицированные варианты известного самолета компании Локхид «Геркулес С-130». *Преследователи тайфунов* и *Охотники за ураганами* оснащены самолетами типа WC-130 Е и WC-130 Н, 815-я эскадрилья также совершает полеты на WC-130 Н (рис. 2 и 3). WC-130 представляет собой цельнометаллический четырехмотор-

* Капитан военно-воздушных сил США Хендерсон в настоящее время служит в штаб-квартире 1-го метеорологического авиаполка на военно-воздушной базе Хикем (Гавайи).

ный моноплан с высокорасположенным крылом и трехколесным убирающимся шасси. Турбовинтовые двигатели Аллисон Т-56 вращают четырехлопастные двусторонние пропеллеры с полным оперением со скоростью более 1300 об/мин.

На самолете имеются системы метеорологических датчиков для измерений на уровне полета и зондирования на более низких уров-



Рис. 2. Самолет WC-130 Е Преследователей тайфунов на ВВБ Андерсон на Марианских островах



Рис. 3. Самолет WC-130 Н резерва военно-воздушных сил США на ВВБ Кислер в США

нях. Эти системы называются соответственно «горизонтальной метеосистемой» и «вертикальной метеосистемой». Имеется также дополнительное оборудование для специальных целей. Для забора проб из атмосферы WC-130 может быть оснащен системами по забору проб частиц, а также проб воздуха, системами контроля и оборудованием для измерений. Кроме того, может быть установлена специальная аппаратура для работ по воздействию на погоду, таких, как рассеяние тумана или засев облачности.

Наиболее важным элементом системы разведки погоды на самолетах WC-130 военно-воздушных сил США, который придает ей необходимую гибкость и обеспечивает возможность проводить

исследования в любом районе земного шара, является экипаж самолета. Основной экипаж состоит из пилота (командир корабля), второго пилота, бортинженера, штурмана и двух метеорологов: офицера авиационной разведки погоды (ОАРП) и оператора сбрасываемых радиозондов (ОСР). ОАРП занимается главным образом координацией работы экипажа по удовлетворению требований заказчика и проведением наблюдений на уровне полета с помощью горизонтальной метеосистемы. ОСР использует вертикальную метеосистему для зондирования атмосферы, а также выполняет другие разнообразные работы.

Сбор, распространение и точность данных

Метеорологические данные, получаемые в ходе разведывательных полетов, можно разделить на две категории: данные измерений горизонтальной метеосистемы совместно с параметрами, субъективно оцениваемыми ОАРП, и данные, получаемые с помощью вертикальной метеосистемы. Данные горизонтальной метеосистемы передаются в нескольких форматах и в различном объеме в зависимости от требований заказчика данного полета. Обычно в сводки включаются следующие данные:

- положение (широта и долгота);
- время;
- скорость и направление ветра на уровне полета (по данным доплеровской навигационной системы);
- турбулентность;
- условия полета (приближенная оценка количества облаков над уровнем полета и (или) ниже его или время полета в облаках);
- абсолютная высота (по радио- и радиолокационному альтиметрам);
- температура воздуха и точки росы на уровне полета;
- погода в срок наблюдений (осадки, дымка, туман и т. д.);
- высота стандартной изобарической поверхности или давление на уровне моря (рассчитываемое по абсолютной высоте и данным о давлении на высоте);
- облачность, включая число слоев, количество и тип облаков в каждом слое, высота нижней и верхней границы каждого слоя;
- направление и скорость приземного ветра;
- обледенение;
- опасные явления погоды, наблюдавшиеся вдоль маршрута полета;
- важные изменения погоды, наблюдавшиеся вдоль маршрута полета;
- радиолокационные данные;
- видимость на уровне полета;
- температура поверхности моря (по данным прецизионного радиационного термометра).

ОАРП готовит эту сводку по данным горизонтальной метеосистемы, сведениям о местоположении и о ветре на уровне полета, сообщаемым штурманом, и по собственным оценкам таких элементов, как приземный ветер, облачность, интенсивность обледенения, условия полета и другие параметры.

Для получения данных вертикального зондирования сбрасываются парашютные радиозонды, имеющие вид цилиндра длиной приблизительно 45 см и диаметром 9 см. Их масса составляет 2,5 кг, небольшой парашют ограничивает скорость падения, которая близка к 1400 м/мин. ОСР с помощью программируемого калькулятора, а в случае необходимости и вручную, преобразует сигналы зонда в данные о давлении, температуре и относительной влажно-

сти. После окончания зондирования полученные данные передаются в виде специальной сводки вертикального зондирования («сброса»).

ОАРП несет ответственность за точный и своевременный сбор и распространение всех метеорологических данных (в том числе и данных вертикального зондирования). Данные кодируются, проверяется их точность, затем они передаются по ВЧ радиосвязи. В ряде пунктов земного шара размещена сеть по приему метеорологических сводок. Здесь вновь проверяется их точность и согласованность, после чего они передаются по системе метеорологической связи.

Объективно оценить точность данных разведки погоды затруднительно из-за трудностей сравнения наблюдений по разведке погоды и обычных радиозондовых наблюдений и из-за того, что большая часть разведывательных полетов производится в районах с редкой сетью станций, где данных для сравнения мало. В настоящее время точность измерения различных параметров в сводках данных горизонтального зондирования оценивается следующими цифрами:

<i>Параметр</i>	<i>Точность</i>
Температура на уровне полета	$\pm 1^{\circ}\text{C}$
Температура точки росы на уровне полета	$\pm 1^{\circ}\text{C}$ при температуре выше 0°C * $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ при температуре, равной или ниже 0°C
Температура поверхности моря	$\pm 0,5^{\circ}\text{C}$
Давление на уровне моря	± 1 гПа
Абсолютная высота	± 10 м *
Высота стандартной изобарической поверхности	± 3 м для поверхности 700 гПа и ниже ± 10 м для поверхностей выше 700 гПа **

Погрешность измерения давления на уровне моря с помощью сбрасываемых радиозондов обычно лежит в пределах ± 2 гПа, а погрешность измерения температуры — от 1 до $1,5^{\circ}\text{C}$. Недавно усовершенствованный датчик влажности уменьшил погрешность измерения температуры точки росы, однако надежных данных испытаний этого датчика в настоящее время еще нет.

Точность данных может изменяться по сравнению с приведенными выше оценками вследствие влияния многих факторов. Продолжительная работа метеорологического оборудования без должного ухода приводит к уменьшению точности измерения некоторых параметров. Использование альтиметров двух систем для определения высот стандартных изобарических поверхностей и давления на уровне моря приводит к комбинированию погрешностей измерения каждой из этих систем в отдельности. На точности передаваемых данных сказываются также ошибки, совершаемые человеком в ходе расчетов и кодирования. Для минимизации влияния этих и других источников ошибок в подразделениях разведки погоды осуществляется большая работа по контролю качества и альтиметрии (калибровке) данных, которая в большинстве случаев обеспечивает точность измерений в указанных выше пределах.

* Оценки подтверждаются испытаниями в оперативных условиях.

** Точная оценка погрешности определения высоты стандартных изобарических поверхностей представляет большие трудности. Оперативный опыт показывает, что приведенные оценки являются в большинстве случаев разумными.

Полеты производятся в интересах многих заказчиков, заинтересованных в работах в самых различных районах земного шара. В следующих разделах мы кратко опишем некоторые виды разведки.

Разведка тропических циклонов — Такие полеты производятся для оказания помощи центрам предупреждений, таким, как Национальный центр исследования ураганов во Флориде или Объединенный центр предупреждений о тайфунах на Гуаме. Сезонные работы по разведке тропических циклонов составляют значительную часть работ каждого из подразделений.

Главная цель разведки тропических циклонов состоит в том, чтобы определить положение центра циклона, измерить метеорологические параметры в центре и передать эту информацию соответствующему прогностическому подразделению. При полете к центру циклона обычно производятся измерения с помощью 3-сантиметрового радиолокатора, горизонтальной метеосистемы, а также ведутся визуальные наблюдения за приземным ветром и наблюдения за ветром на уровне полета с помощью доплеровской навигационной системы. Эта программа наблюдений называется «проникновением». При некоторых условиях проникновение может оказаться невозможным, и в этих случаях делается попытка определить центр циклона с помощью 3-сантиметрового радиолокатора.

Для определения положения центра тропического циклона используются все источники информации, имеющиеся в распоряжении ОАРП и штурмана. Производится постоянное сравнение направления полета самолета с направлением ветра на уровне полета и у земли, с тем чтобы «левое крыло всегда было с наветренной стороны»; чтобы приблизительно определить положение центра вихря, используются радиолокационные изображения полос дождя. Радиолокационное изображение глаза бури с хорошо выраженным облачным валом упрощает определение положения центра, если только ослабление за счет других конвективных ячеек не маскирует это изображение. При полете вдоль изобарической поверхности может быть определена абсолютная высота самолета, которая уменьшается по мере приближения к центру. Определяется также температура, которая повышается при приближении к центру вихря с теплым ядром, причем максимальный градиент (если он имеет место) обычно наблюдается в облачном вале вокруг глаза бури или вблизи него. Ведется непрерывный контроль за скоростью ветра, которая возрастает по направлению к центру, но быстро падает при достижении его. Наблюдения производятся по мере необходимости и регистрируются для передачи или для последующего использования в сообщении о положении вихря. Анализ в ходе полета осуществляется для уточнения положения центра и для слежения за движением и эволюцией циклона в течение полета.

В центре тропического циклона определяются следующие данные:

- время проникновения в центр вихря;
- положение (широта и долгота) вихря;
- минимальная высота стандартной изобарической поверхности;

- оценка максимальной *наблюдаемой* приземной скорости ветра, в каком направлении от центра и на каком расстоянии она наблюдалась;
- максимальная скорость ветра на уровне полета вблизи центра, в каком направлении и на каком расстоянии от него;
- минимальное давление на уровне моря;
- максимальная температура на уровне полета в глазе циклона и вне его;
- характеристики глаза циклона (вид, ориентация, диаметр);
- подтверждение времени проникновения в центр вихря, его координаты, информация о том, как и на каком уровне (850, 700 гПа и т. д.) произошло проникновение;
- навигационная и метеорологическая точность оценок положения центра;
- дополнительные замечания.

Эти данные собираются по возможности для каждого случая проникновения в вихрь. Данные о давлении на уровне моря получаются с помощью сбрасывания зонда со стандартной высоты по-



Рис. 4. Глаз тайфуна Нора 6 октября 1973 г. В этом «супер-тайфуне» наблюдалось чрезвычайно сильно развитое облачное кольцо и минимальное давление на уровне моря 877 гПа

лета 10 000 футов (приблизительно 3000 м или 700 гПа) или экстраполируются при полете на высоте 1500 футов (460 м).

Помимо сбора данных в центре тропического циклона, в ходе полета получают данные по каждому из его квадрантов.

Производятся наблюдения для определения силы и распределения ветра на уровне полета и у поверхности земли, высоты стандартных изобарических поверхностей или давления на уровне моря и распределения температуры воздуха и точки росы в циклоне.

Разведывательный полет с целью исследования тропических циклонов может производиться в районы, где предполагается образование циклонов, чтобы определить, существует ли там замкнутая циклоническая циркуляция, а если существует, то определить ее интенсивность. Поскольку тропические циклоны на самых ранних стадиях развития бывают очень слабыми и плохо выраженными, такие полеты часто оказываются одной из наиболее трудных задач, с которыми приходится сталкиваться экипажам, занимающимся разведкой погоды.

Полеты для Глобального центра погоды военно-воздушных сил

Для обеспечения работ Глобального центра погоды военно-воздушных сил, размещенного на ВВБ Оффут (Небраска, США), производится авиаразведка погоды. Глобальному центру погоды иногда

требуются аэрологические данные из районов с редкой сетью, например из залива Аляска или из Мексиканского залива. Такие полеты наиболее часто проводятся в зимние месяцы с целью получения дополнительных данных на уровнях 400 и 300 гПа для численных моделей прогноза. Наблюдения по горизонтали и вертикальное зондирование производятся по стандартным маршрутам, а в случае необходимости — в соответствии с планом, выработанным для данного полета с помощью вычислительной машины.

Такие полеты последние несколько лет производились главным образом с ВВБ Макчорд (Вашингтон, США) как дежурными, так и резервными экипажами. При необходимости полеты над Мексиканским заливом производились также с ВВБ Кислер, хотя большая часть необходимых данных может быть получена в ходе обычных тренировочных полетов.

Разведка зимних штормов над США

Так как зимой вдоль восточного побережья США проходят сильные и разрушительные циклоны, были специально организованы разведывательные полеты для оказания помощи при составлении прогнозов и предупреждений о приближении таких штормов. С 1969 г. выполняется план работ, который включает наблюдения с поверхности земли, самолетов и спутников с целью использования их при составлении прогнозов и предупреждений. Этот план действует каждую зиму с 1 ноября по 15 апреля и охватывает Мексиканский залив и Атлантику к западу от 65° з. д. и между 35 и 48° с. ш., а также районы США на расстоянии до 150 миль (240 км) от побережья этих морей.

Как *Охотники за ураганами*, так и 815-я эскадрилья разведки погоды осуществляют специальные полеты вдоль восточного побережья и в Мексиканском заливе с целью сбора данных для анализов и прогнозов, выполняющихся в Национальном метеорологическом центре и в военных прогностических центрах. Для этой цели разработано несколько разведывательных маршрутов.

Тактические полеты — Тактические полеты разделяются на два главных типа: маршрутная и площадная разведка. Маршрутная разведка осуществляется вдоль маршрутов планируемых тактических полетов самолетов для изучения скорости ветра и других важных метеорологических условий на уровне полета. Большинство тактических полетов в мирное время относится к этому типу. Площадная разведка производится для обеспечения тактических операций в определенной области.

Воздействия на погоду — Подразделения разведки погоды военно-воздушных сил располагают оборудованием, предназначенным для рассеяния холодных (переохлажденных) туманов. В прошлом они также принимали участие в операциях по борьбе с засухой. Работы по рассеянию холодных туманов очень успешно проводились с 1967 по 1973 г. экипажами разведки погоды на ВВБ Элмендорф (Аляска, США). После того как в 1973 г. в Элмендорфе была введена в действие установка по рассеянию пропана, ее работа заменила засев

с воздуха сухим льдом, однако подразделения разведки погоды в случае необходимости могут производить такой засев и в настоящее время.

Операции по воздействию на облачность включают засев подходящих кучевообразных облаков иодистым серебром с помощью ракет, запускаемых с самолета каждые две или три секунды, пока он находится в зоне восходящих токов в облаках. Ракеты запускаются с направляющих, прикрепленных к люкам воздухоотражателей по бокам фюзеляжа самолета. Кроме специализированных операций, экипажи разведки погоды военно-воздушных сил США проводили полеты для оказания помощи в работах по борьбе с засухой на Филиппинах и в Техасе.

Усовершенствование подразделений по разведке погоды

После того как в августе 1969 г. на южное побережье США обрушился ураган *Камилла*, на самолетах WC-130 военно-воздушных сил было установлено усовершенствованное метеорологическое оборудование. Временно, до разработки более совершенной системы, было установлено новое оборудование, известное под названием SEEK CLOUD («ищи облачность»).

В 1971 г. на одном из самолетов WC-130B из числа *Охотников за ураганами* был установлен образец системы авиационной разведки погоды (САРП) AN/AMQ-32. Эта система оказалась более удачной, но из-за ее сложности и высокой стоимости оснащения ею всех самолетов WC-130, этот проект продолжен не был и система САРП больше не состоит на вооружении военно-воздушных сил.

По-настоящему разработка системы усовершенствованной разведки погоды (УРП) началась в 1976 г. Для разработки оборудования УРП необходимо дополнительное финансирование. Предполагается, что модульная, интегрированная система УРП, которая будет установлена на всех самолетах WC-130, должна улучшить систему навигации и повысить точность определения скорости ветра, а также точность измерения метеорологических параметров на уровне полета за счет использования усовершенствованных датчиков, обеспечить автоматическую обработку и представление данных, улучшение телесвязи для передачи данных о погоде, улучшение условий эксплуатации и надежности оборудования и, наконец, предоставить возможности для развития системы в будущем. Предполагаемое за счет этого повышение эффективности разведки погоды с помощью самолетов WC-130 было бы сравнимым с возможным повышением эффективности за счет развертывания САРП.

Тем временем в пользовании (с некоторыми дополнениями и усовершенствованиями) остается оборудование SEEK CLOUD, продолжают попытки улучшения этой системы по мере возможности. Установлено оборудование для использования навигационной системы *Омега*; для ускорения расчетов при обработке наблюдений горизонтальной и вертикальной системы в настоящее время используются программируемые калькуляторы. Датчик давления 1301А заменен цифровым кодирующим датчиком, на WC-130 Н устанавливается второй абсолютный альтиметр.

Заключение

Конечно, в этом кратком обзоре состояния, оборудования и операций, проводимых подразделениями разведки погоды военно-воздушных сил США, оснащенных самолетами WC-130, пришлось опустить многие детали. Заинтересованным читателям можно рекомендовать статью автора в журнале *Bulletin of the American Meteorological Society*, vol. 59, No. 9 (September 1978), p. 1136—1143.

ПРОСТАЯ СИСТЕМА ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

И. К. Стренджвейс, М. Тёрнер, У. С. Инселл *

Идея системы

Идея создания простой системы приборов для гидрологии возникла в связи с поисками таких приборов, которые развивающиеся страны были бы в состоянии купить и надлежащим образом использовать. Большинство электронных гидрологических приборов дорогие, а эксплуатация их в отдаленных районах, где отсутствует квалифицированный персонал, может оказаться затруднительной.

В этом контексте слово «простой» относится к работе приборов и их обслуживанию, но не к ним самим. Такая система должна быть простой в эксплуатации, простой в использовании и недорогой. Может показаться, что эти требования являются противоречивыми, но это не обязательно так.

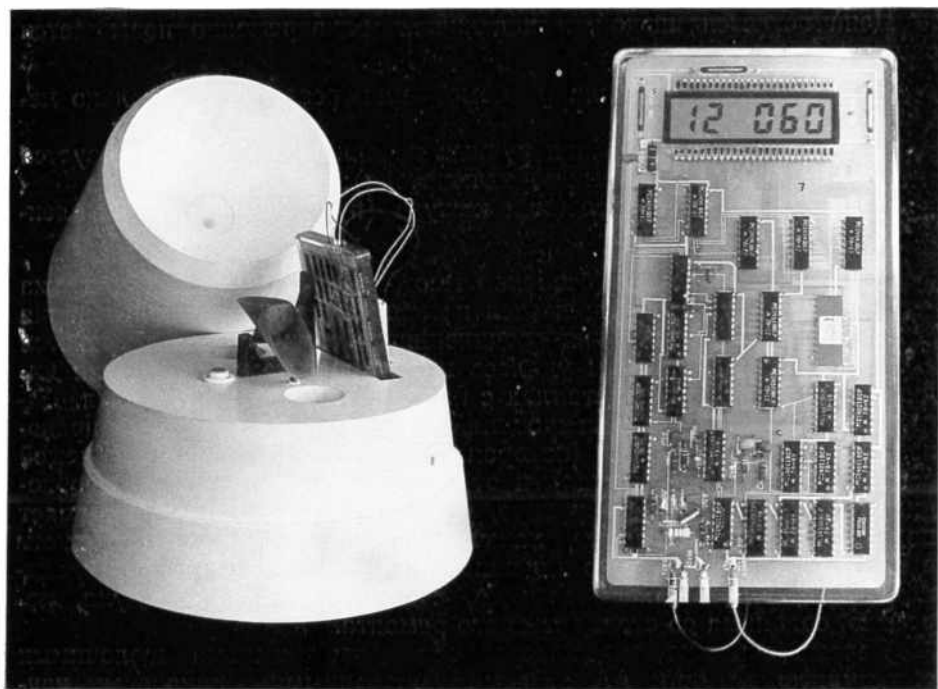
Поскольку для гидрологии наиболее важны измерения осадков, первым прибором, разработанным в этой системе, являлся осадкомер. Второй параметр, измерения которого будут рассматриваться,— это сток, который обычно считается следующим по важности элементом.

Осадкомер

Осадкомер состоит из двух частей: датчика и электронного модуля. В качестве датчика используется опрокидывающийся сосуд, применение которого является, несомненно, наилучшим и простейшим способом дистанционного измерения дождя. Счет капель, взвешивание или использование сифонов более сложны и менее надежны. Чтобы избежать высокой стоимости изготовления частей из металла, воронка, основа и механизм сосуда сделаны из пластика. Первые варианты этих осадкомеров, выполненные из пенополиуретана, были сочтены недостаточно прочными для длительного использования, хотя при покрытии их внешней оболочки полиэфирной смолой результаты получались приемлемыми. В настоящее время используется стекловолокно, поскольку оно прочнее и не дороже. Осадкомеры делались из стекловолокна и раньше, но они имели сложную форму.

* Институт гидрологии в Уоллингфорде (Соединенное Королевство).

Эта же конструкция проста и состоит только из двух частей: воронки сверху и основы, на которой установлен сосуд. Сам сосуд и ось, на которой он вращается, изготовлены из эпоксидной смолы,



Осадкомер (слева) и снимок крупным планом электронного модуля с индикатором (справа)

которая легко поддается формовке без какого-либо специального оборудования. Формы делаются из силиконового каучука. Магнит, встроенный сверху в коромысло сосуда, активирует язычковый переключатель, встроенный в верхнюю часть опоры сосуда. Из этих четырех частей и состоит осадкомер.

Электронный модуль

В модуле используются новейшие микроэлектронные элементы, но схемы не более сложны, чем это абсолютно необходимо. При каждом опрокидывании сосуда (что соответствует 0,5 мм осадков) контакт замыкается, счетчик срабатывает и число контактов запоминается полупроводниковым запоминающим устройством. В настоящее время в этом устройстве может запоминаться восемьдесят шесть суточных сумм (число опрокидываний в каждой может достигать до 999 за сутки), а в ближайшие несколько лет, несомненно, станут доступными запоминающие устройства гораздо большей емкости. В ходе изготовления временный шаг может быть подобран (при необходимости до одной секунды) так, чтобы модуль был пригоден для различных целей, тем самым модуль может быть использован

в качестве многоцелевого регистратора явлений. Содержимое памяти считывается вручную путем возбуждения переключателя магнитом. На жидкокристаллическом индикаторе последовательно для каждых суток высвечивается номер суток и число опрокидываний сосуда в течение этих суток.

Цена остается низкой, а надежность одновременно повышается за счет:

- минимизации числа разъемов или розеток (их только четыре);
- отказа от применения ручных переключателей (используется лишь три язычковых переключателя);
- отказа от использования кожуха (путем герметизации электронной панели).

Стоимость разъемов (особенно многоконтактных) и их монтажа высока, к тому же они являются источником сбоев. Использование специального штепселя для соединения запоминающего устройства с отдельным индикатором удалось избежать путем совмещения индикатора на жидких кристаллах с панелью электронной памяти. Панель полностью загерметизирована полиэфирной смолой, что предохраняет ее от коррозии (которая является серьезной проблемой в экваториальных областях) и от сырости. Это исключает необходимость в специальном футляре, уменьшает стоимость и повышает надежность. Герметизация, конечно, препятствует ремонту схемы в случае ее отказа, однако надежность самих микроселектронных элементов очень высока. Более того, стоимость замены модуля, вероятно, сравнима со стоимостью его ремонта.

Первые образцы осадкомеров оснащены четырьмя щелочными аккумуляторами типа АА, загерметизированными силиконовым каучуком. Этот блок питания, которого хватает на 86 суток, устанавливается в паз в основании осадкомера рядом с электронным модулем. В последующих моделях будут использоваться перезаряжаемые батареи. Проверяются также возможности использования солнечной энергии.

Достигнутые успехи

В январе 1979 г. в условиях экваториального климата Явы был установлен первый осадкомер. В марте в горной местности в Шотландии был установлен второй осадкомер для оценки пригодности его в условиях субарктического климата. Еще два осадкомера недавно были посланы в Бразилию и три — в Сахару на территории Ливии, где они будут испытываться при температурах до 50°C и интенсивной солнечной радиации. Остальные осадкомеры будут испытываться в Кении и Соединенном Королевстве. В настоящее время изготавливаются дополнительные экземпляры осадкомера для проведения дальнейших испытаний и для использования в текущей работе.

Хотя первоначально предполагалось, что этот прибор будет по стоимости на уровне радиозонда, в ходе разработки его стоимость оказалась где-то между радиозондом и наиболее дорогими традиционными приборами. Представляется, что он может быть столь же точным и надежным, как последние, при меньшей стоимости.

Перспективы на будущее

Для измерения других гидрологических элементов, например уровней рек, потребуется более сложный электронный модуль, поскольку в этом случае будут необходимы электроизмерительный мостик, усилитель и аналого-цифровой преобразователь. Поэтому планируется включать в систему модули новой конструкции, но в каждом случае в панель будут встраиваться лишь те компоненты, которые предназначены для данной индивидуальной системы. В настоящее время разрабатывается датчик уровня воды, впоследствии будут разрабатываться датчики для измерения всех обычных гидрологических элементов.

Заключение

Авторы хотели бы выразить признательность за сотрудничество ФАО, Метеорологическому управлению Ливийской Арабской Джамахирии, Пертанианскому институту в Богоре (Индонезия) и компании Кейрингорм Рэйнджерс (Шотландия) за испытание опытных образцов осадкомеров.

Мы благодарны также Управлению развития заморских территорий Соединенного Королевства за финансирование этого проекта.

КОМИССИЯ ПО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ

СЕДЬМАЯ СЕССИЯ, СОФИЯ, СЕНТЯБРЬ 1979 г.

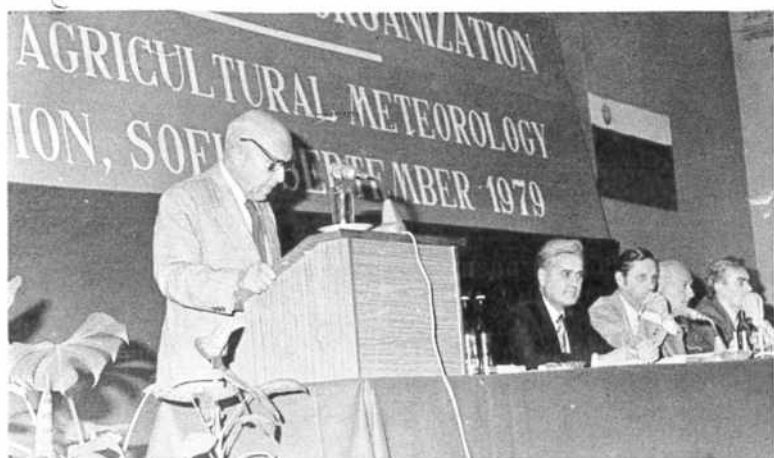
Производство продовольствия, наступление пустынь и Всемирная климатическая программа (ВКП) — три основные темы, обсуждавшиеся на Седьмой сессии КСхМ, проходившей с 17 по 28 сентября 1979 г. в гостинице «Европа» в Софии (Болгария).

В работе сессии принимали участие более 100 представителей 54 стран, четыре правительственные и три неправительственные международные организации.

На церемонии открытия выступил заместитель министра сельского хозяйства и промышленности г-н Иван Тонев. Он приветствовал участников и подчеркнул, что следует шире использовать современные достижения науки и техники при решении все обостряющейся проблемы продовольствия. Он призвал к объединению и согласованию усилий агрометеорологов всего мира по рациональному использованию природных ресурсов для обеспечения человечества продовольствием. Академик Болгарской Академии наук Христо Даскалов также отметил важность оптимального использования имеющихся ресурсов для увеличения производства продовольствия во всем мире.

Заместитель Генерального секретаря ВМО г-н Р. Шнайдер указал на большую роль КСхМ и рассказал о тех программах Организации, которые имеют отношение к различным аспектам деятельности Комиссии. Он выразил надежду, что сессия представит

Генеральному секретарю позитивные и реалистичные предложения по вопросам деятельности ВМО в области борьбы с наступлением пустынь, увеличения производства продовольствия во всем мире и расширения применения климатологических знаний в сельском хозяйстве в рамках ВКП.



София, сентябрь 1979 г.—Академик Даскалов обращается к участникам седьмой сессии Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии. За столом президиума сидят (слева направо) г-н И. Тонев, заместитель министра сельского хозяйства; д-р У. Байер, президент Комиссии; г-н Р. Шнайдер, заместитель Генерального секретаря, и г-н М. Дж. Коннотон (ВМО)

В своем президентском послании (см. с. 26) д-р У. Байер упомянул о достижениях Комиссии и сказал, что положительная позиция Членов на Восьмом Конгрессе заслуживает похвалы и будет содействовать дальнейшему развитию сельскохозяйственной метеорологии на всех уровнях. Он призвал в будущем провести оценку метеорологической информации, необходимой сельскому хозяйству.

Всемирная климатическая программа

При обсуждении роли КСхМ в ВКП был высказан ряд предложений по дальнейшей деятельности, таких, как согласование в международном порядке систем данных, вопросы содействия на национальном уровне лучшему пониманию возможностей прикладной агрометеорологии, методическая помощь развивающимся странам, публикация руководств по использованию метеорологических и климатологических данных в сельском хозяйстве, подготовка агроклиматических карт, исследований, связанных с изучением влияния колебаний климата на сельское хозяйство, а также влияния сельскохозяйственной деятельности на климат.

Комиссия пришла к выводу, что ВКП предоставляет благоприятную возможность для улучшения исходных данных, необходимых для сельского хозяйства, и более полного понимания влияния колебаний климата на сельское хозяйство. Поэтому были созданы две рабочие группы, одна для изучения потребности агрометеорологии

в исходных данных, а другая для изучения влияния колебаний климата на сельское хозяйство.

В плане дальнейшего развития ВКП Комиссия энергично поддержала предложение о расширении сети станций в сельскохозяйственных районах, слабоосвоенных данными наблюдений (особенно в развивающихся странах). Более того, ввиду важности национальных банков климатологической информации было предложено подготовить обзор современных технических средств в этой области (особенно тех, которые относятся к средствам связи) с целью оказания помощи в таких вопросах, по которым обнаружатся существенные недостатки.

Комиссия поддержала также предложение организовать группу ВМО по оказанию методической помощи развивающимся странам в использовании климатологических данных и информации в национальных программах развития.

Наступление пустынь

Комиссия с удовлетворением отметила основные решения Конгресса по вопросам деятельности ВМО в борьбе с наступлением пустынь. Было указано, что эта борьба является междисциплинарной проблемой, в которой метеорология (особенно агрометеорология) должна играть важную роль. На стадии планирования необходимо поддерживать связи с другими агентствами (особенно с ЮНЕП и ФАО). На стадии оперативных работ и при исследованиях нужно, чтобы агрометеорологи работали в тесном содружестве со специалистами в других областях биологических наук, почвоведения и геоморфологии.

Создана рабочая группа Комиссии для изучения и оценки метеорологических факторов, которые влияют на землепользование в пустынных и полупустынных районах, и для изучения влияния метеорологических факторов на процессы наступления пустынь в этих районах.

Производство продовольствия

В рамках этой проблемы был рассмотрен широкий круг вопросов, таких, как производство пшеницы, кукурузы, люцерны, а также санитарное состояние и болезни животных, агробиология, роль лесов, колебания климата и сельское хозяйство во влажных тропических и субтропических районах.

С учетом опыта изучения производства пшеницы и люцерны Комиссия организовала рабочую группу для исследования влияния метеорологических факторов на развитие и производство кукурузы. Назначен докладчик, который должен ознакомиться с использованием моделей и возможностями предсказания хода вегетации и урожайности этой сельскохозяйственной культуры. Были одобрены исследования, которые связаны с изучением влияния погоды на состояние животных и дополняют исследования КСхМ по вопросам влияния погоды на паразитические болезни животных.

В рамках ВКП была организована рабочая группа для изучения влияния колебаний климата на сельское хозяйство и влияния сельскохозяйственной деятельности на климат.

Создана рабочая группа для подготовки Руководства по организации агрометеорологических служб в развивающихся странах. В связи с ВКП организована другая группа для определения потребностей сельского хозяйства в метеорологических данных, полученных как путем наземных наблюдений, так и методами дистанционной индикации.

Комиссия рекомендовала провести два симпозиума или семинара, один из которых будет посвящен моделям урожай—погода и разработке заблаговременных прогнозов предполагаемых урожаев или неурожаев, которые основаны на использовании таких моделей, а другой — применению спутниковых данных в сельском хозяйстве и работах по борьбе с наступлением пустынь.

Были прочитаны следующие научные лекции: *Агрометеорологические аспекты производства субтропических культур в условиях Средиземноморья* (Дж. Ломас, Израиль); *Экономия воды за счет усовершенствования методов орошения в прибрежных районах* (А. М. А. Х. Омара, Египет); *Агрометеорологические аспекты количественной теории процессов образования агрофитоценозов* (О. Д. Сиротенко и Ю. А. Хваленский, СССР); *Успехи агрометеорологии в Болгарии* (Д. Дилков, Болгария); *Агроклиматические ресурсы на территории социалистических стран Европы* (Е. Л. Харшкович, Болгария); *Использование агрометеорологических данных в сельскохозяйственной практике* (И. Г. Грингоф, СССР); *Метеорологические аспекты агробиологии* (Д. Е. Педжли, Соединенное Королевство); *Некоторые метеорологические аспекты проблемы походной совки в Нигерии* (К. А. Иджелеке, Нигерия).

Господин Н. Жербье (Франция) был избран президентом Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии, а проф. Х. Х. Бургос (Аргентина) — вице-президентом. Была выражена благодарность уходящему в отставку президенту д-ру У. Байеру за его умелое руководство Комиссией в период между пятой и седьмой сессиями КСХМ.

Участники выразили мнение, что седьмая сессия Комиссии прошла очень успешно благодаря большим возможностям, открывшимся в результате многолетнего сотрудничества в области метеорологии, и духу дружбы и взаимопонимания, в которых проходила работа сессии.

М. Дж. К.

ДАЛЬНЕЙШИЕ ПЛАНЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ

[Данная статья написана на основе президентского послания д-ра У. Байера (Канада) к седьмой сессии Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии (София, 17—28 сентября 1979 г.).]

Достижения сельскохозяйственной метеорологии за последние несколько лет зафиксированы в многочисленных публикациях и отчетах. Национальные метеорологические службы и специалисты сельского хозяйства признают пользу, которую смогут принести хорошо организованные агрометеорологические службы при планиро-

вании сельскохозяйственных работ, принятии ответственных решений и для улучшения положения с продовольствием.

Многие делегаты Восьмого Конгресса подчеркивали важность сельскохозяйственной метеорологии для планирования и улучшения сельскохозяйственного производства на национальном и региональном уровнях. Несколько представителей развивающихся стран указали на ту пользу, которую они получили в результате деятельности ВМО в области агрометеорологии по содействию производству продовольствия, тогда как другие страны еще только предполагают воспользоваться плодами этой деятельности.

Уровень производства продовольствия в развивающихся странах заметно возрос по сравнению со спадом 1972-73 г. и вернулся к 25-летней тенденции увеличения его примерно на 0,5 % на душу населения. Новая агротехника, распространяемая международными исследовательскими центрами, национальными и международными организациями, и преобладавшие благоприятные погодные условия способствовали улучшению снабжения продовольствием. За 10 лет, предшествовавших 1975 г., производство пшеницы возросло на 50 %, кукурузы — на 38 %, сорго — на 35 %, тогда как производство риса увеличивалось примерно в таком же отношении, как и прирост населения, т. е. примерно на 30 %. Чтобы поддержать темпы увеличения производства продовольствия в 1980-х годах на уровне, сравнимом с ожидаемым приростом населения (около 30 % за 10 лет), необходимо:

- расширить посевные площади на землях, занятых в настоящее время лесами и пастбищами, на склонах гор, в более холодных, сухих или переувлажненных районах и на тяжелых почвах;
- увеличить урожайность в существующих хозяйствах;
- изменить системы ведения хозяйства с целью выращивания на тех же землях большего числа урожаев за 12-месячный период.

В любом случае при обеспечении планирования и проведения сельскохозяйственных работ информацией о погоде и урожае должны учитываться достижения сельскохозяйственной метеорологии.

В развитых странах агрометеорология должна обеспечивать сбор и интерпретацию данных о погоде в реальном масштабе времени с целью оказания помощи фермерам при ведении хозяйства. Среди оказываемых услуг есть:

- общий контроль за вредителями;
- планирование орошения;
- прогнозирование вегетации культур и их урожайности;
- консультации по запасам влаги в почве;
- специальные прогнозы для сева и сбора урожая;
- предупреждения об опасных явлениях погоды, таких, как заморозки, засухи, наводнения и сильные ветры.

Получаемые в настоящее время климатологические средние следует дополнить специальными исследованиями средних и возможных аномалий погоды и изучением их влияния на различные отрасли сельского хозяйства. Приоритетом должны пользоваться также работы по развитию и оперативному использованию моделей урожай—погода.

При планировании работ на будущее следует совместными усилиями специалистов по сельскому хозяйству и метеорологов разных стран провести оценку потребностей сельского хозяйства в метеорологической информации. Необходимо рассмотреть организационную структуру национальных метеорологических служб, министерств сельского хозяйства, служб развития и других организаций. Агрометеорологические подразделения национальных метеорологических служб являются центрами планирования, организации и руководства зависящими от условий погоды сельскохозяйственными работами. Основная задача таких подразделений — определить перечень проблем в сельском хозяйстве, связанных с погодой и климатом. Он послужит основой для планирования исследований и развития в рамках изучения влияния погодных условий. В результате будет получена исходная информация для оказания помощи фермерам в повседневном учете этих условий при проведении текущих сельскохозяйственных работ.

Такие работы должны быть объединены с существующими национальными планами развития метеорологии и сельского хозяйства. Развивающимся странам, возможно, потребуется помощь экспертов для подготовки таких национальных планов работ. В некоторых развитых странах уже имеются утвержденные климатические программы в рамках Всемирной климатической программы ВМО. В нескольких странах (например, в Австралии, Канаде и США) требования сельского хозяйства к исследованиям и службам, изучающим изменения и колебания климата, указаны в специальных отчетах. Доклады, представленные на Всемирной конференции по климату, и дискуссии, проведенные на ней, создали основу для планирования работ в этой области на национальном и международном уровнях.

Среди вопросов, которые консультативная рабочая группа КСхМ считала интересными как для развивающихся, так и для развитых стран и на которые комиссия обратила особое внимание, были: анализ экспериментальных данных о влиянии погоды на урожай пшеницы и люцерны (с целью демонстрации возможностей использования таких данных в различного рода моделях урожай—погода), исследования климатических аспектов сельского хозяйства в субтропических и тропических районах, глобальное распределение CO_2 и изучение водного баланса в лесах, аналитические методы и требования к данным, необходимым для исследований и обслуживания сельского хозяйства. Что касается метеорологических аспектов наступления пустынь, Комиссия должна рассмотреть роль агрометеорологии в землепользовании и в борьбе с наступлением пустынь.

Комиссия рассмотрела вопросы влияния погоды на состояние и развитие животных, влияния погоды и климата на производство продовольствия, использования агрометеорологической информации

для уменьшения потерь продовольствия, а также метеорологические аспекты практического управления сельским хозяйством, использование спутниковых данных при сельскохозяйственных работах и при борьбе с наступлением пустынь.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ РЕСУРСАМИ, ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ, НАРОДОНАСЕЛЕНИЕМ И РАЗВИТИЕМ

**СИМПОЗИУМ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ,
СТОКГОЛЬМ, АВГУСТ 1979 г.**

С 6 по 10 августа 1979 г. в Стокгольме проходил организованный правительством Швеции по поручению Организации Объединенных Наций симпозиум по проблемам взаимосвязи между ресурсами, окружающей средой, народонаселением и развитием. Сопредседателями симпозиума были избраны Его Превосходительство Ганс Бликс, министр иностранных дел Швеции, и г-н К. К. С. Дадзи, Генеральный директор Организации Объединенных Наций по вопросам развития и международного экономического сотрудничества.

Необходимость проведения такого симпозиума выяснилась в ходе недавних дебатов по глобальным проблемам на Генеральной Ассамблее Организации Объединенных Наций. Однако этот симпозиум может рассматриваться также как логическое продолжение ряда международных конференций, организованных Организацией Объединенных Наций в 1970-х годах, по проблемам, имеющим огромное значение для будущего человечества.

Перечень проблем, которым были посвящены эти конференции, впечатляет: окружающая человека среда (1972 г.), народонаселение (1974 г.), продовольствие (1974 г.), индустриализация (1975 г.), занятость (1976 г.), водные ресурсы (1977 г.), наступление пустынь (1977 г.) и первая медицинская помощь (1978 г.). Эти конференции и разработанные на них программы действий приводят к убеждению, что развитие, будь-то в глобальном, региональном или национальном масштабе, должно рассматриваться в возможно более широком контексте, с полным учетом множества факторов, связанных не только с экономическими и социальными условиями, но и с теми условиями, которые определяются демографическими показателями, окружающей средой и использованием природных ресурсов.

Упомянутые выше конференции рассматривали широкий круг вопросов, возникающих при решении сложных проблем развития. Учет климата важен для решения всех этих вопросов, поэтому Всемирная конференция по климату, проведенная ВМО в феврале 1979 г., оказалась очень своевременной. Труды конференции представляют собой всестороннюю оценку влияния климата на природу

и развитие человеческого общества. Всемирная конференция по климату может поэтому рассматриваться как очень важное дополнение к серии конференций Организации Объединенных Наций.

Сложности развития

Разнообразная деятельность Организации Объединенных Наций и ее агентств в долгосрочном плане в значительной мере направлена на создание во всем мире таких условий, которые способствовали бы экономическому и социальному прогрессу развивающихся стран. В ходе этой деятельности выявилось много трудностей, которые показывают, что для разработки стратегии в области развития и для проведения необходимых для этого научных и оперативных программ следует привлечь специалистов различных дисциплин. Например, причины таких явлений, как наступление пустынь или деградация почвы, которые многие склонны рассматривать главным образом как научные и технические проблемы, должны также рассматриваться с учетом других факторов, в том числе таких, как рост населения, методы производства, характер доходов и потребления. Другой пример — вырубка лесов, которая часто объясняется социальными и экономическими причинами и которая в свою очередь может приводить к эрозии почвы, оползням и к уменьшению сельскохозяйственного производства.

В общем можно констатировать, что важно изучать все аспекты влияния окружающей среды на характер развития. При разработке моделей и стратегии развития необходимо включать в них главные взаимосвязи его с ресурсами, окружающей средой и народонаселением.

Тематика симпозиума

Основным предметом дискуссии, развернувшейся на симпозиуме, было понятие «потенциальная продуктивность» — термин, используемый для определения потенциала географической области (например, города, страны, региона или всего мира) по обеспечению растущего населения в условиях повышающегося жизненного уровня. Потенциальная продуктивность может быть увеличена путем проведения разумных программ развития, включающих планируемое использование ресурсов и готовность к применению соответствующей технологии. Задачи должны рассматриваться в реалистической перспективе на достаточно продолжительный период, скажем, на 50 лет вперед. Оценки показывают, что к концу этого периода население земного шара может удвоиться по сравнению с современным уровнем, потребление энергии возрасти вчетверо, а потребности в продовольствии утронуться.

Энергия, очевидно, является главным фактором, и необходимы интенсивные исследования по использованию всех имеющихся ее источников и изучение возможностей ограничения быстро растущего спроса на нее. Тенденции роста и миграции населения и производства продовольствия, конечно, также важны. В некоторых районах баланс между населением и продовольствием в последние годы ухудшился, несмотря на то что потенциальная продуктивность их яв-

ляется более чем достаточной. Перенаселенность обычно приводит к миграционным потокам из сельских местностей в городские, что обостряет социальные и экономические проблемы.

Увеличение потенциальной продуктивности требует дальнейшего развития сельского хозяйства, промышленности и многих других отраслей, призванных обеспечить населению лучшую жизнь в условиях безопасной и гостеприимной природной среды. При этом необходим учет всех существенных связей между ресурсами, окружающей средой, народонаселением и развитием.

Однако при достижении этих целей необходимо принимать меры к тому, чтобы избежать таких способов производства и потребления, которые могли бы неблагоприятно влиять на потенциальную продуктивность в глобальном, региональном или национальном масштабе, или по крайней мере контролировать их. Драматическим примером этого может служить возможное изменение климата земли в результате деятельности человека, в частности в результате сжигания ископаемого топлива, вырубки лесов и изменений в землепользовании. Эта деятельность ведет к постоянному увеличению в атмосфере количества углекислого газа, что может привести к постепенному потеплению нижней атмосферы. Этот эффект, который, вероятно, проявится уже к концу настоящего столетия, может изменить распределение температуры и осадков на земном шаре. Такие изменения оказали бы огромное влияние на здоровье населения, окружающую среду, сельское хозяйство и многие другие аспекты социальной и экономической жизни.

Кратковременные метеорологические явления также могут серьезно препятствовать увеличению потенциальной продуктивности. В тропических районах (в которых расположены многие из развивающихся стран) тропические циклоны могут приводить к бедствиям огромных размеров и гибели множества людей, в течение нескольких часов могут быть сведены на нет достижения развития за несколько лет.

Другими вопросами, которые серьезно обсуждались на симпозиуме, были развитие человека (с упором на преимущества, которые приносят образование и профессиональное обучение), образ жизни (признается, что существует четко выраженное неравенство и его следует уменьшить) и использование ресурсов (при этом отмечались потенциальная опасность все расширяющегося применения энергоемкой технологии, а также тот факт, что возрастающее использование возобновимых и невозобновимых ресурсов ведет к таким нежелательным последствиям, как накопление химических отходов в почве и изменение состава атмосферы).

Наступает время нелегких решений, и конференция была крайне полезной в том отношении, что она ясно показала на междисциплинарном уровне сложность проблем развития, ряд важных факторов и наличие сложных взаимосвязей между ними, которые нельзя игнорировать. Дискуссии были широкими и, естественно, несколько непоследовательными. Было бы скорее удивительным, если бы по столь важной проблеме отмечалось единство мнений. Однако можно было заметить своего рода равнодействующую различных мнений об общих тенденциях и возможных последствиях их реализации. В соответствии с этим было принято заявление симпозиума, которое, несомненно, найдет широкий отклик. Поэтому представляется, что

это заявление может оказаться предвестником мероприятий со стороны Организации Объединенных Наций по содействию широким исследованиям проблем или групп проблем, связанных с развитием.

Связь с деятельностью ВМО

Широкий интерес, проявленный к Всемирной конференции по климату, дает уверенность в том, что активное участие ВМО в любых мероприятиях Организации Объединенных Наций по поощрению междисциплинарных исследований взаимосвязей, которые могли бы проводиться во исполнение решений симпозиума, будет рассматриваться как необходимое. Вряд ли стоит детально описывать роль климата в этих взаимосвязях и во всей проблеме национального, регионального и глобального развития в целом. Достаточно указать, что в обзорных докладах, опубликованных в трудах Конференции, говорится о мониторинге и изучении климата, влиянии деятельности человека (в том числе производства энергии) на климат и о различных аспектах влияния климата на человечество.

Экономический и социальный прогресс развивающихся стран является задачей, которая касается всего человечества. Следует учесть тот новый и жизненно важный факт, что изменения климата не просто абстрактная возможность и что все страны, как развитые, так и развивающиеся, в той или иной мере могут пострадать от них. Эти проблемы представляют огромные трудности, однако обнадеживает, что для определения взаимосвязей между важными факторами развития прилагаются совместные усилия. На начальных стадиях таких работ следует избегать тенденции к рассмотрению проблем во всех их деталях. Наоборот, надо ставить общие цели и решать их в надежде, что результаты могут быть только положительными. Предложение о таком подходе напоминает о призыве к нациям, который содержится в Декларации Всемирной конференции по климату и в котором указывается на то, что народам земного шара настоятельно необходимо:

- полностью использовать имеющиеся знания о климате;
- принять меры к существенному улучшению этих знаний;
- предвидеть и предотвратить возможные антропогенные изменения климата, которые могли бы быть вредными для человечества.

Решение этих задач внесло бы положительный вклад во все аспекты развития. Поскольку сейчас широко признано, что климат является важной составляющей стратегии развития, следует подчеркнуть исключительную актуальность всестороннего мониторинга климата и проведения исследований, необходимых для разработки глобальных моделей климата. Такие меры открыли бы лучшие перспективы для получения надежных знаний об естественных и антропогенных изменениях климата, которые могли бы серьезно повлиять на биосферу и человеческое общество. Эти знания в ближайшие два десятилетия могут понадобиться всем правительствам.

П. Дж. Мид

ТРОПИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

КРАТКИЙ ОБЗОР НАУЧНЫХ ЛЕКЦИЙ, ПРОЧИТАННЫХ НА ВОСЬМОМ КОНГРЕССЕ

Современное состояние знаний в области тропической метеорологии

Из пяти лекций по тропической метеорологии, заслушанных на Конгрессе (см. также *Бюллетень ВМО*, т. XXVIII, № 4, с. 368—371), основной была обзорная лекция, представленная профессором метеорологического факультета Университета штата Флорида (США) Т. Н. Кришнамурти. В качестве предмета для обсуждения лектор выбрал следующие семь вопросов: температура поверхности моря, волны в тропической атмосфере, ураганы в Атлантическом океане, вихри в верхней тропосфере, аномальные распределения потоков через экватор, муссонные течения на нижних уровнях атмосферы над Индийским океаном и, наконец, проблема численного прогноза погоды.

Температура поверхности моря в низких широтах — Как отметил докладчик, проведенные исследования показали, что высокие температуры морской поверхности наблюдаются преимущественно в областях интенсивных конвективных осадков и что аномальные распределения температуры поверхности моря могут вызвать муссонные дожди, а численные эксперименты с помощью моделей общей циркуляции атмосферы показали, что высокие значения температуры поверхности моря в западной части Тихого океана ведут к усилению тропической циклонической деятельности по сравнению с обычными условиями, существующими в этом регионе.

Был продемонстрирован кинофильм об изменениях температуры поверхности моря в период проведения Атлантического тропического эксперимента ПИГАП (АТЭП) в 1974 г., причем лектор отметил такую интересную особенность, как колебание температуры в Гвинейском заливе с периодом приблизительно две недели. Это колебание должно, по-видимому, влиять и на изменение других параметров, но до сих пор разумного объяснения этого явления на основе динамики процессов, протекающих в атмосфере и океане, не найдено.

Волны в тропической атмосфере, пассаты и муссоны — Было обнаружено два основных колебания скорости ветра на уровне 900 гПа в тропиках. Одно из них имеет период от трех до шести суток и связано, вероятно, с синоптическими возмущениями, другое — период приблизительно 15 суток, и здесь снова динамика явления оказалась неясной. Анализ северо-восточных и юго-восточных пассатов за период АТЭП показал, что 15-суточные колебания в северном и южном полушариях имеют одинаковую фазу (рис. 1). Что является причиной образования этих волн: синоптические процессы, происходящие в средних широтах, или перемещающиеся к западу тропические возмущения в низких широтах? В фильме, которым сопровождалась лекция, было показано развитие синоптических процессов в низких широтах, вызванных ураганом *Фифи*, который двигался от Карибского моря через Центральную Америку и, усилившись в восточной

части Тихого океана, превратился в тайфун, получивший наименование *Орлен*. В юго-восточных пассатных течениях над указанной частью Тихого океана возникла большая волна, вызванная этим тропическим циклоном. Как отметил лектор, волна распространялась со значительным запаздыванием по отношению к перемещению самого циклона. По мнению докладчика, атмосферные волны, наблюдающиеся в низких широтах, оказывают существенное влияние на погоду в тропических областях земного шара.

Ураганы — Для того чтобы проиллюстрировать особенности образования, структуры и продвижения тропических штормов в Атланти-

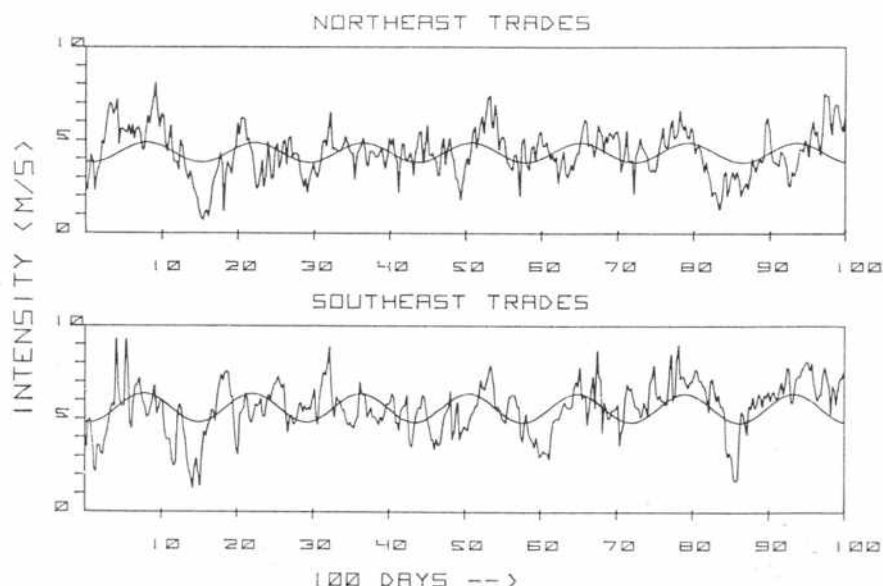


Рис. 1. 14-суточное колебание северо-восточных и юго-восточных пассатных ветров в течение 100 дней АТЭП

ческой пассатной зоне северного полушария, проф. Кришнамурти выбрал четыре случая развития ураганов в Атлантике. Ураган *Кармен* образовался в 1974 г. в результате интенсификации волновых возмущений над Африкой, получил интенсивное развитие над теплыми районами Атлантического океана у западных берегов Африки и вызвал сильное возмущение в пассатных течениях. После некоторого ослабления этого вихря по мере его продвижения над центральной частью Атлантического океана (с более низкой температурой поверхности моря) он вновь усилился и превратился в ураган, который, пройдя над западными районами Карибского моря и Мексиканским заливом, обрушился на побережье штата Луизиана (США).

Суточные колебания облачности были отчетливо видны на фотографиях урагана *Фифи*, полученных с метеорологического спутника. Было отмечено, что в районах, где среднее за сутки количество об-

лаков максимально, наибольшая облачность наблюдается в после-полуденные часы, а в областях, где среднее за сутки количество облаков минимально, максимум в суточном ходе приходится на ночное время. Интенсивность урагана также испытывает колебания в течение суток, причем больше всего облаков в районе урагана наблюдается днем.

С помощью более детальных спутниковых фотографий, на которых можно отличить области втекания воздуха в нижних слоях атмосферы от тех областей в верхних слоях атмосферы, где происходит растекание воздушных потоков, докладчик показал внутреннюю структуру урагана *Камилла* (1963 г.) со спиралевидными полосами выпадения дождя и интенсивным облачным валом в области глаза бури. Этот метод анализа ураганов был разработан проф. Т. Фуджита из Чикагского университета (США).

Затем проф. Кришнамурти показал кинофильм об урагане *Агнес* (1972 г.), который был необычен в том отношении, что возник над западной частью Карибского моря вне связи с каким-либо из волновых возмущений над Африкой. По предположению лектора, этот вихрь образовался в результате циклонического сдвига пассатов северного полушария при наличии более сильной составляющей пассатного течения южного полушария.

Вихри в верхней тропосфере — В обычные годы, как указал лектор, вблизи тропического восточного струйного течения, располагающегося на поверхности 200 гПа между 5 и 10° с. ш. летом в северном полушарии и проходящего от западной части Тихого океана через северные районы Индийского океана почти до Гринвичского меридиана (долгота 0°), образуются интенсивные антициклонические вихри. Однако в засушливые годы, например в 1972 г., эти вихри формировались не над Западной Африкой, а гораздо дальше к востоку, над Индийским океаном. Другим типом атмосферных вихрей в верхней тропосфере являются циклонические вихри с холодным ядром, связанные с высотными барическими ложбинами, располагающимися над центральными областями океанов. Эти вихри перемещаются в западном направлении со скоростью один или два градуса долготы за сутки и могут взаимодействовать с волнами в нижних слоях тропосферы, движущимися на запад со скоростью приблизительно пять градусов долготы в сутки. В фильме было показано, как взаимодействие возмущений в верхней и нижней тропосфере приводит к усилению мощной кучевой конвекции и формированию тропической волны.

Аномальные потоки через экватор в засушливый год — В 1972 г., когда в Индии и Сахельской зоне выпало мало дождей, отмечались весьма устойчивые направленные к северу и интенсивные потоки воздуха через экватор около 100° в. д., в то время как в обычные годы наиболее интенсивные течения через экватор наблюдаются над восточной Атлантикой. Район наиболее активной муссонной деятельности сместился с Индийского субконтинента к западной части Тихого океана. Проф. Кришнамурти подчеркнул важное значение диагностических и теоретических исследований взаимосвязи процессов, происходящих над Тихим океаном, с процессами над Азией и западной Африкой.

Муссонные течения на нижних уровнях в атмосфере над Индийским океаном — Основываясь на средних данных, собранных Дж. Финдлейтером [1], докладчик показал, что антициклонический круговой вихрь смещается в течение года, порождая либо течения к северо-

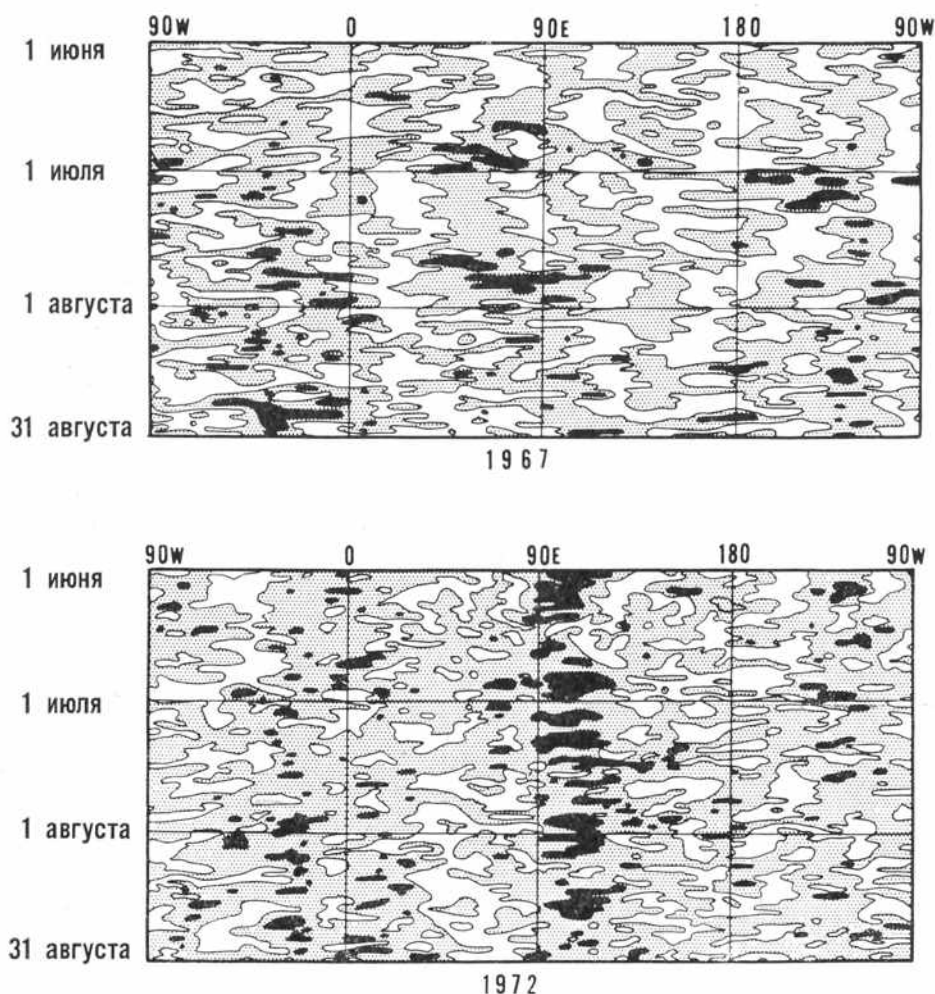


Рис. 2. Зонально-временное поперечное сечение меридионального ветра на экваторе в течение июня, июля и августа 1967 и 1972 гг. Северные ветры представлены пунктиром и черным цветом при скоростях более 10 м/с. Незаштрихованными остаются зоны южных ветров. Вблизи 100° в. д. в 1972 г. происходили регулярные пульсации северного потока через экватор

востоку, либо потоки, направленные на юго-восток над Аравийским морем и западной частью Индийского океана. Аналогичные смещения испытывает и Сомалийское струйное течение, которое докладчик классифицировал как одно из интенсивнейших струйных течений через экватор в летний период северного полушария.

Для изучения этих явлений весьма полезными, по мнению лектора, окажутся данные, полученные во время ПГЭП и МОНЭКС.

Вопросы численного прогноза погоды для тропиков — Проф. Кришнамурти перечислил три типа моделей, наиболее часто используемых для прогноза погоды в низких широтах: баротропные модели, основанные на решении уравнения вихря, модели с использованием уравнений мелкой воды с учетом топографии и, наконец, многоуровневые модели, основанные на решении полных уравнений динамики атмосферы. Докладчик указал на то, что баротропные, а также одноуровневые модели с полными уравнениями пригодны для прогноза перемещения не меняющихся по интенсивности тропических волн в западном направлении на срок до двух суток. При горизонтальном разрешении сетки порядка 100 км эти модели довольно хорошо описывают развитие баротропных возмущений (трансформация течений с горизонтальным сдвигом в криволинейные потоки). Однако формирование и развитие реальных тропических возмущений не удастся предсказать с помощью этих моделей главным образом потому, что в них не учитывается трехмерная пространственная структура этих возмущений.

Недавно выполненные исследования показали важную роль суточного хода радиационных притоков тепла в эволюции тропических возмущений в течение трех-четырех суток. Другое важное обстоятельство, выяснившееся в результате исследований, заключается в том, что волновые возмущения над Африкой приводят к локальному ослаблению ячейки Гадлея и тем самым оказывают влияние на развитие западноафриканского муссона. Поэтому волны и муссонная циркуляция не должны рассматриваться изолированно друг от друга.

Модели глобальной циркуляции очень хорошо воспроизводят такие крупномасштабные явления в тропических районах, как пассаты, муссоны, возмущения в верхних слоях тропосферы и струйные течения. Эти модели дают также возможность оценить чувствительность полей циркуляции и осадков в тропиках к изменению некоторых внешних параметров.

ЛИТЕРАТУРА

1. FINDLATER, J. (1971). *Mean monthly airflow at low levels over the western Indian Ocean*. United Kingdom Meteorological Office Geophysical Memoirs. No. 115, Her Majesty's Stationery Office, London. 53 pp.

Атмосферные аэрозоли в тропиках

Эту лекцию прочел д-р П. К. Дас, генеральный директор Индийской метеорологической службы. Он отметил, что во многих тропических районах летом наблюдается высокая концентрация пыли в тропосфере. Частицы имеют размеры от 0,3 до 15 мкм, а массовая концентрация их убывает с высотой почти экспоненциально от 500 мкг/м³ вблизи земной поверхности до очень малых значений на высоте 10 км. Турбулентное напряжение трения, сухая погода и крайне большие градиенты температуры благоприятствуют подъему частиц из верхних слоев почвы в слой перемешивания в нижней

тропосфере. В некоторых случаях они могут подниматься выше под влиянием более плотных воздушных потоков, например поднятая из Сахары пыль, по-видимому, под влиянием северо-восточных пассатов подымается над Атлантикой до уровней между 750 и 500 гПа. Над верхней границей слоя пыли наблюдается сильная инверсия.

Доктор Дас указал, что очень большая мутность атмосферы часто связана с нисходящими движениями, но причины этого не ясны. Расчеты показывают, что для поддержания устойчивости нисходящих движений с интенсивностью, наблюдаемой над северо-западной частью Индии, необходимо значительное охлаждение. Радиационным охлаждением можно объяснить лишь три четверти этой интенсивности. Предполагается, что дополнительное охлаждение вызывается влиянием аэрозолей.

Расчеты с помощью радиационной модели наводят на мысль, что аэрозоли могут значительно увеличить интенсивность охлаждения вблизи земной поверхности, но средняя во всей нижней тропосфере интенсивность охлаждения увеличится лишь на 10 %. Доктор Дас указал, что этого недостаточно для поддержания устойчивых нисходящих движений над северо-западными районами Индии.

Рассказав о расчетах, выполненных с помощью четырехуровневой модели атмосферы, использующей полные уравнения, д-р Дас сначала объяснил, что кратковременные колебания муссонных осадков тесно связаны с перемещением с севера на юг удлиненной ложбины над северной частью Индии, ось которой примерно параллельна южным склонам Гималаев. В этой модели используется сигма-система координат, что упрощает нижнее граничное условие, но приводит к трункационным ошибкам вблизи высоких гор. Эту трудность можно частично преодолеть путем использования в уравнениях отклонений поля геопотенциала от стандартной атмосферы.

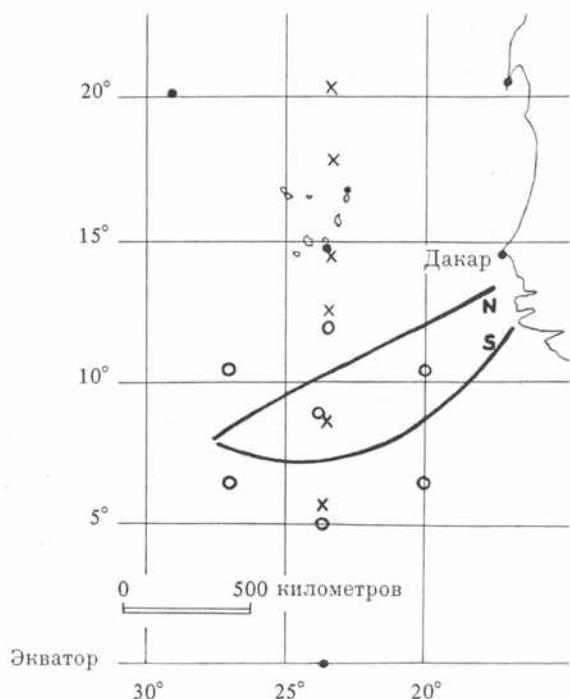
Эксперименты, выполненные с помощью модели, наводят на мысль, что наличие этой ложбины обусловлено не только влиянием гор. После интегрирования на восемь суток уравнений модели с учетом только топографии в поле давления на уровне моря ложбина не образовывалась. При учете некоторых элементов радиационного баланса (приходящей солнечной радиации, альбедо подстилающей поверхности, длинноволнового противоизлучения, уходящего излучения Земли и поправки на разность температуры поверхности почвы и температуры воздуха вблизи нее) модель воспроизводит ложбину над северо-восточной частью Индии. При учете дополнительного охлаждения из-за пыли над полупустынными районами северо-западной части Индии ложбина распространилась далее на запад. Это важно для муссонной циркуляции. Однако в модели над северо-западной частью Индии появляется фиктивный сильный антициклон. Дальнейшее охлаждение приводит к ослаблению этого антициклона, но в недостаточной степени. Эта проблема в настоящее время продолжает изучаться.

В заключение д-р Дас сказал, что результаты экспериментов с помощью модели показали, что при учете даже умеренного усиления парникового эффекта за счет пыли простая модель оказывается чувствительной к наличию пыли. Для дальнейшего исследования влияния слоев пыли в тропосфере на климат необходим более детальный учет парникового эффекта за счет пыли.

Структура внутритропической зоны конвергенции по данным наблюдений АТЭП

Директор Гидрометеорологического центра СССР проф. М. А. Петросянец начал свою лекцию с описания основных характеристик внутритропической зоны конвергенции (ВЗК) как одной из особенностей глобальной циркуляции атмосферы. Далее он обратил особое внимание на область в Восточной Атлантике, которая исследовалась во время Атлантического тропического эксперимента ПИГАП (АТЭП). В течение трех фаз АТЭП шесть советских судов располагались в виде шестиугольника вокруг полигона масштаба В с центром

Рис. 1. Карта шестиугольника полигона АВ, образованного в ходе АТЭП советскими судами. Крестики вдоль меридиана $23^{\circ}30'$ з. д. означают центры прямоугольников (см. текст), а темные линии — плоскости северного и южного поперечного сечения (см. рис. 3)



на $8,5^{\circ}$ с. ш. и $23,5^{\circ}$ з. д. и радиусом примерно 400 км. Об их данных будет говориться как о данных полигона масштаба АВ. Седьмое советское судно *Профессор Визе* проводило исследования в рамках полигона В.

Во время эксперимента температура поверхности моря была, как правило, на $1,0$ — $1,5$ К выше температуры воздуха. Зональная составляющая скорости ветра, осредненная по всей области полигона АВ и по тропосфере, была направлена с востока на запад и составляла 6 — 8 м/с, что соответствовало средней скорости распространения возмущений. Восточное струйное течение располагалось на уровне 200 гПа, слой между уровнями 300 и 200 гПа характеризовался выраженным сдвигом и изменением направления ветра. В нижней тропосфере ветры имели восточное направление к северу от линии конвергенции и западное — к югу от нее. Средний зональный сдвиг в верхней половине тропосферы был наибольшим на юге, где

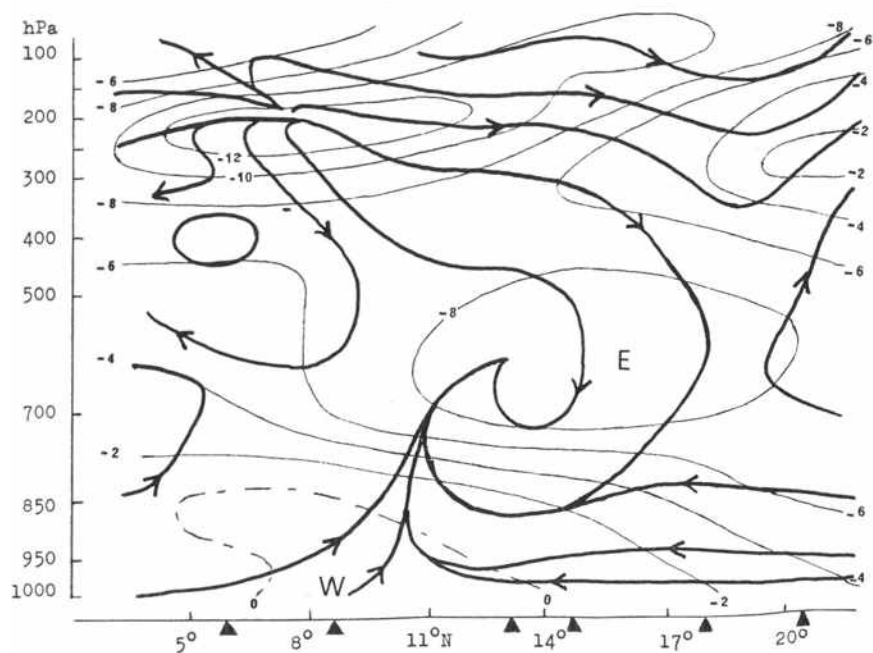
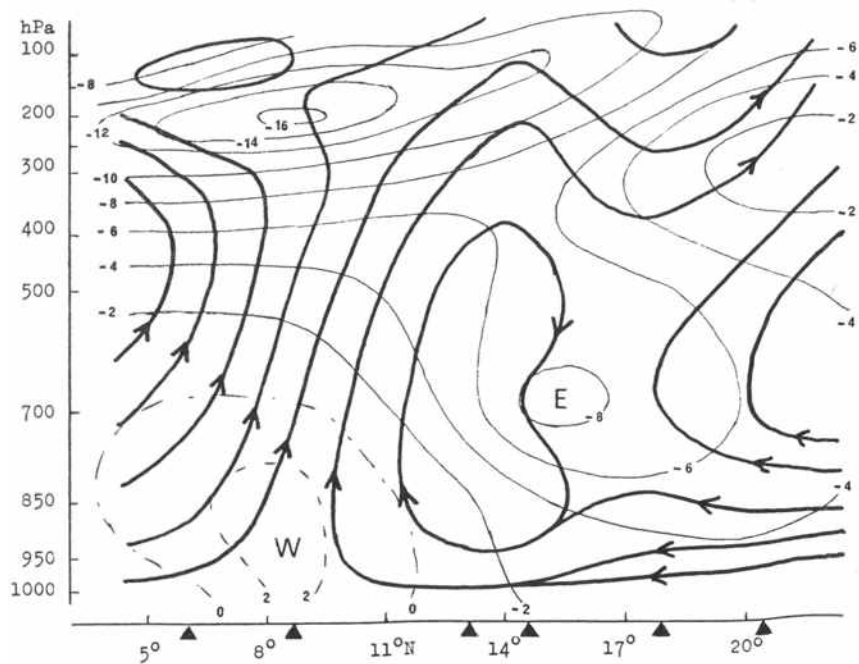


Рис. 2. Атмосферные движения вдоль меридионального сечения (по $23^{\circ}30'$ з. д.) в течение фазы I АТЭП во время усиления и ослабления ВЗК. Черные треугольники на горизонтальной оси соответствуют положению центров четырехугольников. Изотахи (м/с) восточной зональной составляющей ветра представлены сплошными тонкими линиями, а западной составляющей — прерывистыми линиями

можно было предполагать максимальную бароклинную неустойчивость.

Докладчик рассказал также об основной наблюдаемой особенности ВЗК — об облачных скоплениях. Как правило, они наблюдаются в одной из трех форм: линии шквалов, ленты и замкнутой циркуляции. В районе полигона АВ облачная полоса ВЗК (осредненная по большому числу дней) в основном располагалась к югу от линии конвергенции на уровне моря. Однако в действительности во внутритропической зоне конвергенции отмечались периоды сильной конвективной активности и спокойные периоды, в течение которых наблюдалось малое количество облаков или даже их отсутствие. Профессор Петросянц в своем докладе классифицировал наблюдения, выполненные в ходе трех фаз АТЭП, в зависимости от того, была ли ВЗК в состоянии усиления или ослабления. Анализ аэрологических данных и спутниковых фотографий облачности в течение фазы I (с 26 июня по 16 июля 1974 г.) показал, что теснее всего коррелированы с состоянием ВЗК данные о дивергенции на уровне 200 гПа и о вертикальных движениях вблизи уровня 400 гПа. Однако наиболее полную информацию о том, усиливается ли или ослабляется ВЗК, дает, по-видимому, расчет горизонтальной дивергенции потока воздуха (горизонтальный поток массы воздуха через боковую поверхность единичного столба воздуха между двумя изобарическими поверхностями). Этот параметр применительно к слоям 850—700 гПа и 250—200 гПа использовался в качестве критерия классификации для фазы III, проводившейся с 30 августа по 19 сентября 1974 г. (фаза II характеризовалась крайне слабой активностью). Так, во время фазы I (на основе спутниковых данных об облачности) отмечалось 38 случаев усиления и 35 случаев ослабления ВЗК, а во время фазы II из 76 случаев усиление ВЗК наблюдалось лишь в 9 случаях. В течение фазы III (на основе дивергентного критерия) отмечалось 35 случаев усиления, 30 случаев ослабления, а 18 случаев были неопределенными.

Для изучения характерных движений воздуха в ВЗК во время ее усиления и ослабления были построены четырехугольники, в вершинах которых находились судовые и наземные станции радиозондирования. Центры четырехугольников располагаются на меридиане $23^{\circ}30'$ з. д. Было выбрано семь случаев усиления и восемь случаев ослабления ВЗК в течение фазы I. Наблюдения отдельных станций, расположенных в прямоугольнике, для каждого случая были осреднены, полученные величины относились к центру соответствующего прямоугольника. На *рис. 2* показаны меридиональные движения в разрезе вдоль меридиана $23^{\circ}30'$ з. д. в условиях усиления и ослабления ВЗК. Приводятся также изотакхи зонального ветра.

Далее докладчик продемонстрировал два разреза, примерно параллельных оси ВЗК, построенных аналогично меридиональному разрезу по осредненным данным для прямоугольников, центры которых показаны на *рис. 1*. Эти данные также представлены раздельно для условий усиления (девять случаев) и ослабления (восемь случаев) ВЗК. Можно считать, что линия северного разреза проходит через ВЗК.

На рисунках показаны движения вдоль плоскости северного и южного разрезов в период усиления и ослабления (*рис. 3*) ВЗК.

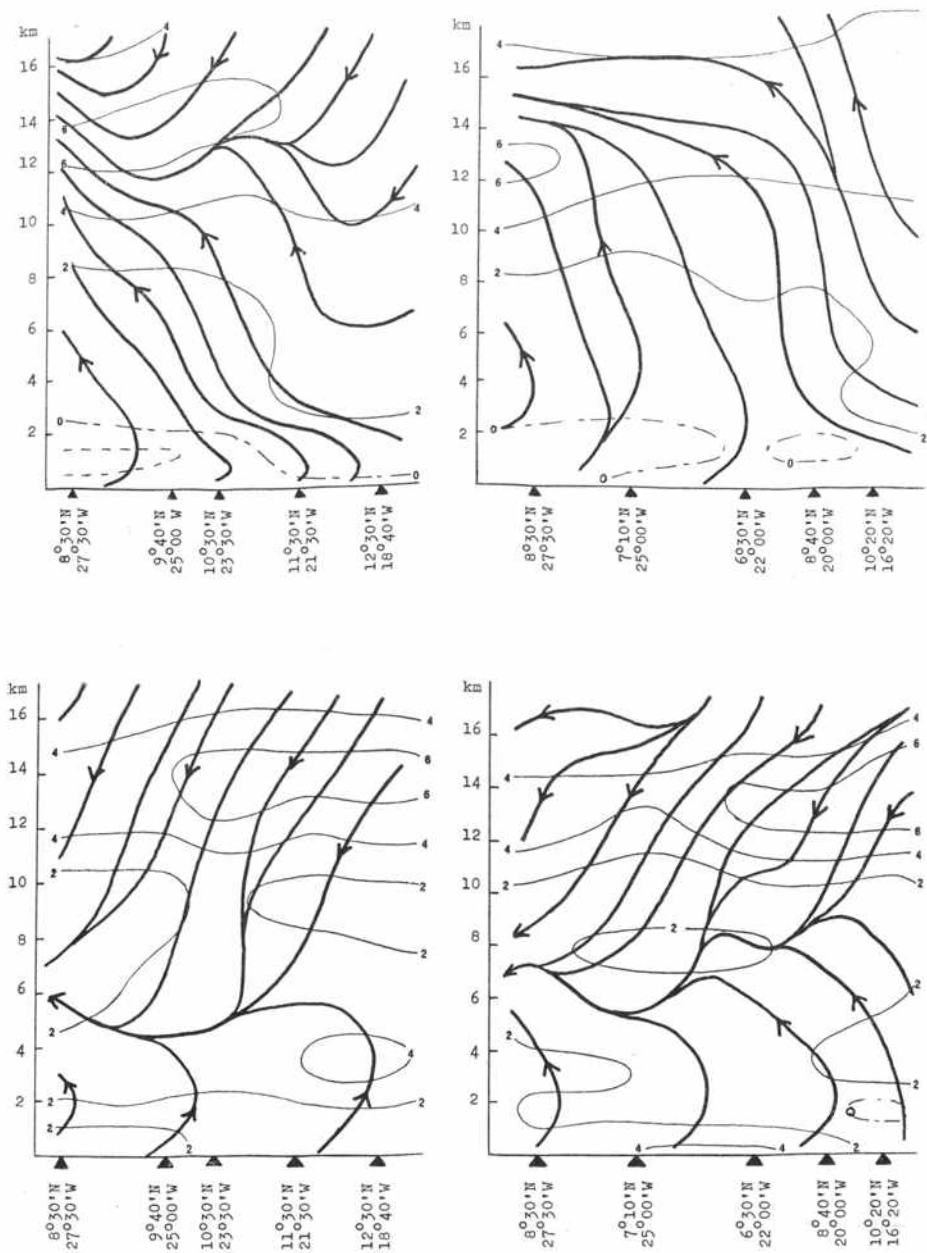


Рис. 3. Атмосферные движения вдоль северного (слева) и южного (справа) зонального поперечного сечения (см. рис. 1) в период фазы III АТЭП во время усиления и ослабления ВЗК. Изоахи (м/с) относятся к составляющей скорости ветра, перпендикулярной плоскости поперечного сечения. Непрерывные тонкие линии характеризуют южные, а прерывистые — северные ветры

На них обозначены также изотахи составляющей скорости ветра, перпендикулярной плоскости разреза.

Взяв за основу наблюдения судов, расположенных на севере и на юге полигона АВ (по одному с каждой стороны ВЗК), проф. Петросянец отметил, что степень активности ВЗК зависит от вертикальной протяженности пассатных ветров. Когда ВЗК ослабевает, пассатный поток достигает лишь слоя между уровнями 900 и 850 гПа; конвергенция наблюдается до этого уровня, а также над уровнями примерно выше 400 гПа. С другой стороны, интенсификация ВЗК связана с пассатным потоком (и конвергенцией), достигающим уровня 300 гПа.

Что касается вертикальных движений, наблюдения на полигоне АВ показали, что в случае усиления ВЗК во всей тропосфере наблюдаются восходящие течения, максимальная скорость которых (в среднем для всей области) достигает 4,0—4,5 см/с вблизи уровня 400—300 гПа. Восходящие движения в ослабевающей ВЗК наблюдаются лишь на нижних уровнях тропосферы (до слоя 800—700 гПа), и скорости их едва превышают 0,25 см/с. Максимальные нисходящие движения наблюдаются около уровня 250 гПа.

Профессор Петросянец также обратил внимание слушателей на суточный ход метеорологических элементов на полигоне АВ. Был проведен анализ наблюдений за 18 дней фазы I, 19 дней фазы II и 20 дней фазы III. Как и следовало ожидать, восходящие вертикальные движения на уровне 400 гПа и меридиональная дивергенция на уровне 200 гПа максимальны вечером. Суточный ход меридиональных (пассатных) компонентов движения в нижнем слое тропосферы имеет меньшую амплитуду, чем для «антипассатного» потока в верхней тропосфере. Имеется также слабый 12-часовой цикл.

Суточный ход осредненной по семи советским судам полигона АВ температуры поверхности моря составлял от 0,1 до 0,2 К, а суточный ход температуры воздуха над поверхностью моря — около 0,2 К. Максимумы наблюдались в начале вечера к моменту образования максимальных потоков энергии из океана в атмосферу. Амплитуда суточных изменений температуры воздуха в верхней тропосфере также была около 2 К. Как и высоты изобарических поверхностей, атмосферное давление на уровне моря колебалось с периодом, равным 12 ч (с амплитудой около 2 гПа). Это вызвано явлением резонанса, обусловленного влиянием атмосферных солнечных приливов.

В суточном ходе полной энергии вертикального столба воздуха (потенциальной энергии, кинетической энергии, энтальпии и скрытого тепла конденсации), проинтегрированной от поверхности моря до уровня 200 гПа, прослеживается значимый 24-часовой цикл, который наблюдается в слое 700—200 гПа. Однако в нижней тропосфере (от уровня моря до уровня 700 гПа) отмечаются значительно более слабые 12-часовые колебания. Количество водяного пара в вертикальном столбе следует сильно выраженному суточному циклу с максимумом около 16 ч по местному времени, что соответствует периоду наиболее сильных дождей.

В связи с этим проф. Петросянец рассмотрел суточный ход конвекции. Пока не существует обоснованного объяснения того факта, что суточные изменения над тропическим океаном отмечаются до больших высот. Возможно, это является следствием влияния

материковых воздушных масс, а возможно, что даже наличие малых амплитуд суточного хода температуры поверхности воды достаточно для интенсификации или ослабления конвективных движений. Хотя это объяснение могло бы годиться для полигона АВ (где время максимальной конвекции и максимальной температуры поверхности моря совпадает), оно не дает ответа на вопрос, почему максимальная конвекция в западной части Тихого океана наблюдается ранним утром.

ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ И СЛУЖБ ОГСОС

СЕМИНАР В МОСКВЕ, АПРЕЛЬ 1979 г.

Страны, участвующие в Объединенной глобальной системе океанических станций (ОГСОС), до недавнего времени концентрировали свои усилия главным образом на организации системы наблюдений ОГСОС и обмена данными. Позднее, однако, было проведено несколько испытаний системы обработки данных и служб ОГСОС (СОДСО) и подготовлен ряд материалов для ПГЭП. В настоящее время организаторы ОГСОС подчеркивают, что с начала 1980 г. система СОДСО будет полностью введена в действие, в результате чего станет возможным обеспечение расширяющихся морских работ различными океанографическими данными. В качестве первого шага в этом направлении в Москве с 2 по 5 апреля 1979 г. был проведен семинар по проблемам СОДСО. В этом объединенном семинаре МОК/ВМО, организованном Государственным комитетом СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды, участвовало шестьдесят специалистов из пятнадцати стран. Координатором семинара был д-р К. П. Васильев, вице-председатель объединенного рабочего комитета ВМО/МОК по ОГСОС и президент КММ. Были представлены тридцать четыре доклада по различным аспектам анализа и предсказания океанологических явлений. Темы докладов включали определение потребителей обработанной информации и исходных океанографических данных, численные и эмпирические методы, требования к данным и методам их обработки.

Подготовка системой СОДСО доброкачественных океанографических материалов зависит главным образом от двух условий: от наличия надежных исходных данных и от использования хороших методов анализа и прогноза. Неудивительно поэтому, что большую часть докладов на семинаре можно отнести к одной из этих рубрик. Участники получили информацию о многих видах имеющихся данных, из которых часть предназначается для ОГСОС, а другие — для национальных нужд. Одна из главных целей семинара состояла в ознакомлении с этими материалами, их характеристиками, степенью пригодности с тем, чтобы можно было организовать систему, отвечающую современному уровню развития, и установить те направле-

ния, в которых требуются дальнейшие разработки. Ниже приводится краткий обзор некоторых из представленных докладов.

В своем основном проблемном докладе проф. М. А. Петросянец (СССР) указал на то, что океанографическая информация необходима для научных исследований, в частности для исследования атмосферы. Он отметил, что усовершенствование долгосрочного прогноза погоды требует исследования крупномасштабного взаимодействия океана и атмосферы. Эти исследования включают изучение характера изменений распределения плотности воды в океане и связанных с ними течений. Они, вероятно, потребуют создания сети буйковых станций. Профессор Петросянец указал также на необходимость участия в этих научных исследованиях не только метеорологов и океа-



Москва, апрель 1979 г.— Доктор К. П. Васильев, координатор семинара ВМО/МОК по системе обработки и обслуживания океаническими данными и материалами ОГСОС, приветствует участников семинара на церемонии его открытия. Слева направо: профессор М. А. Петросянец, директор Гидрометеорологического центра СССР; г-н И. Треггос, председатель объединенного рабочего комитета ВМО/МОК по ОГСОС; д-р Васильев; д-р А. Толкачев (МОК); г-н С. Мицуно (ВМО) и г-н Дж. Уити (МОК)

нологов, но и инженеров, математиков, биологов, геофизиков и астрономов.

В докладе д-ра М. Ханзавы была дана сводка океанографических материалов, подготавливаемых в Японии. Они в значительной мере аналогичны материалам, рекомендуемым для подготовки и распространения по линии ОГСОС. Поэтому доклад д-ра Ханзавы послужил основой для дальнейших обсуждений на семинаре. В числе рассмотренных материалов были данные о температуре поверхности моря, ее аномалиях, температуре верхнего слоя, поверхностных течениях, о морских льдах и волнении. Эти данные подготавливаются вручную или численными методами, наносятся на карты различных проекций и распространяются с помощью радиофаксимильной или почтовой связи. Они относятся к различным периодам, от одних суток до месяца.

Вопросы использования информации о температуре и поверхностных течениях для оказания помощи рыболовству в зонах апвеллинга исследовались в рамках ОГСОС в течение ряда лет. Поэтому семинар с большим интересом заслушал сообщение д-ра А. Бейкана (США) об индексах апвеллинга. Эти индексы (характеризующие

флуктуации экмановского переноса в открытом море) и индексы дивергенции в открытом море (характеризующие изменение крупномасштабного поля вихря напряжения трения) начинают использоваться при изучении рыбных ресурсов, особенно тихоокеанской макрели, в зоне Калифорнийского течения. Для нескольких видов рыбы было показано наличие очевидной связи их запасов с индексами апвеллинга.

С развитием методов измерения профилей температуры, например, путем использования разовых батитермографов (РБТ), в качестве возможного способа определения солености по данным измерения одной температуры было предложено использовать устойчивую связь между температурой и соленостью (ТС) океана. Полученные таким образом данные о солености (совместно с наблюдениями за температурой) могут использоваться для расчета плотности и динамической высоты, которые в свою очередь определяют течения и существование фронтов и вихрей. Доктор У. Эмери (США) указал, однако, что основная проблема здесь состоит в определении стандартного соотношения ТС и, более того, в выяснении, является ли это соотношение действительно постоянным. Для акватории Тихого океана между 20° ю. ш. и 40° с. ш. были рассчитаны средние кривые ТС для десятиградусных квадратов. Они оказались достаточно устойчивыми для использования в рамках указанной выше методики. К северу от 40° с. ш. кривые ТС дают большой разброс солености и не позволяют получить надежных значений динамической высоты.

В докладе О. Р. Риверио и К. Е. Эрено (Аргентина) рассказывалось о применении диагностической и прогностической модели состояния моря (основанной на разработанном во Франции спектральном методе № 5) для южной части Атлантики. Диагноз и прогноз состояния глубокого океана рассчитывается на вычислительной машине с учетом геострофического ветра. Особенностью данного варианта спектрального метода для глубокого океана является введение в него эмпирических поправок, позволивших использовать его вблизи побережья Аргентины до глубин примерно 20 морских саженей.

Доклад на тему *Численный анализ полей температуры и поверхностных течений в Северной Атлантике с учетом верхнего слоя перемешивания* сделал д-р В. И. Климок (СССР). Этот доклад посвящен одной из важных проблем современной океанографии: построению (и численной реализации) математических моделей бароклинной динамики, которые описывали бы основной механизм крупномасштабной циркуляции океана. Такие модели дают возможность оценить количественный вклад различных факторов в процесс формирования главных макроциркуляционных систем и позволяют исследовать активный слой океана. Свой доклад д-р Климок проиллюстрировал фильмом, в котором были представлены результаты трехмерного моделирования на вычислительной машине глубины верхнего слоя перемешивания.

Недостаток данных всегда был проблемой для участников ОГСОС. Однако с введением в 1975 г. в действие проекта ОГСОС по BATHY/TESAC общее число данных, как сообщил д-р Х. Хубер (Федеративная Республика Германии), представивший их критический обзор, значительно возросло. Он указал на то, что это связано

с поступлением данных TESAC и буйковых данных, а также с проведением таких международных экспериментов, как АТЭП, ПОЛИМОДЕ и ПГЭП. Он подчеркнул, что эти данные все еще ограничены главным образом северным полушарием, что затрудняет подготовку океанологических материалов СОДСО для акватории южного полушария.

Одной из важных задач, стоящих перед океанографами, является получение из спутниковых фотографий полезной информации об океане. Господин Э. Хедури (США) рассказал о полностью автоматизированной объективной процедуре определения океанических фронтов и других важных характеристик, которые до сих пор обрабатывались вручную. Эта процедура основана на идее распознавания образов и может выполняться на любой большой вычислительной машине, или на специализированной малой вычислительной машине, или даже на бортовой спутниковой ЭВМ. Хотя представленные результаты относятся только к Мексиканскому заливу, сам метод достаточно гибок для использования его применительно к любому из важнейших фронтов. Он применим и в тех случаях, когда для определения фронта используются различные критерии.

Доктор Н. Бостон (Канада) сделал предварительное сообщение о материалах наблюдений дрейфующих буев, полученных в рамках ПГЭП. Буйковые данные, главным образом из южных морей, оказались крайне полезными как для метеорологов, так и для океанологов. Среди представленных в этом докладе материалов были траектории (недельные и месячные) и точки местоположения буев, данные о средних месячных значениях давления и температуры, о температуре поверхности моря и ее аномалиях, карты давления на уровне моря. Было рассказано о методах расчета по буйковым данным геострофического ветра и поверхностных течений. Доктор Бостон указал также на то, что одним из самых перспективных приложений данных дрейфующих буев является возможность использования их совместно с системами дистанционной индикации. Был приведен пример, относящийся к прослеживанию вихрей.

27 июня 1978 г. был запущен первый спутник, предназначенный специально для сбора океанических данных, СИСАТ-А. К сожалению, спутник вышел из строя после 105 дней работы, однако за это время было получено достаточно данных для проверки и оценки работы датчиков. В докладе г-на Т. У. Шермана (США) было рассказано о работе пяти датчиков на этом спутнике, которые передавали информацию о скорости приземного ветра, температуре, течениях, волнах, осадках, морских льдах, штормовых волнах, топографии океана и данные о сильных морских штормах. Предварительные оценки показывают, что все пять датчиков: альтиметр, скатерометр, радиолокатор с переменной апертурой, радиометр для измерений видимого и инфракрасного излучения и сканирующий многоканальный микроволновой радиометр — работали хорошо.

В заключение участники семинара единодушно выразили свою признательность его организаторам за проявленное ими гостеприимство. Теплый прием, а также усилия координатора, его коллег и основных докладчиков в значительной мере содействовали большой успешности этого мероприятия.

В. Дж. Томпсон

РАБОЧЕЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ И СИСТЕМЕ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ И СЛУЖБ ОГСОС

После окончания семинара по океанологическим данным и системе обработки данных и служб ОГСОС (СОДСО) в Москве в гостинице «Россия» с 9 по 11 апреля под председательством капитана Р. Е. Навратила (Аргентина) было проведено рабочее совещание по этой же проблеме. В совещании участвовали эксперты из 10 стран и представители Международного совета по исследованию моря.

Совещание преследовало две основные цели:

- Определить типы международных руководств и другой документации, необходимой для осуществления СОДСО, и подготовить планы таких руководств;
- Подготовить рекомендации по дальнейшему развитию СОДСО.

По мере осуществления СОДСО и включения существующих океанографических служб в рамки ОГСОС возникает необходимость в подготовке руководящих материалов для обеспечения надлежащей стандартизации методов, процедур и спецификаций, которых страны-Члены могли бы придерживаться при осуществлении плана ОГСОС (особенно СОДСО). Было решено, что такие руководящие материалы не следует оформлять в виде наставлений с детальными инструкциями, они должны быть скорее основой для подготовки странами-Членами наставлений, предназначенных для своих национальных служб. На совещании был разработан план руководства, охватывающий следующие вопросы:

- Определение и функции (осуществляемые как в оперативном, так и в неоперативном режимах) центров обработки данных и обслуживания;
- Предоставляемые ими материалы и услуги;
- Методы и алгоритмы, используемые при подготовке океанографических данных;
- Формы представления данных;
- Организация и процедуры сбора и распространения данных.

Для подготовки этого руководства потребуется помощь экспертов из различных стран. Предполагается, что подготовленный в результате проект будет представлен в конце этого года на утверждение второй сессии Объединенного рабочего комитета ВМО/МОК по ОГСОС.

Совещание отметило возрастающее внимание, которое уделялось осуществлению СОДСО на региональной основе или в избранных акваториях океанов. В связи с этим было указано, что имеется ряд океанографических программ, которые проводятся в таких районах, как западная часть Тихого океана, Индийский океан, Северная Атлантика и зона вблизи западного побережья Южной Америки, и которые могут быть объединены с программой ОГСОС. Данные

ОГСОС могут потребоваться также для Международной программы по климату, в связи с чем была отмечена необходимость заблаговременного определения того, какие именно данные и материалы будут нужны для этой цели.

С. М.

КЛИМАТ И ИСТОРИЯ

КОНФЕРЕНЦИЯ В НОРВИЧЕ (СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО),
ИЮЛЬ 1979 г.

Климат и его изменения, вероятно, будут оказывать в современном мире все большее влияние на человечество. Основной причиной этого является быстрый рост населения земного шара, который ведет к уменьшению (в расчете на душу населения) многих зависящих от климата природных ресурсов и к осложнению глобальных проблем, встающих при их использовании.

Климат всегда оказывал определенное влияние на человечество. Можно показать, что многие важные изменения в ходе истории человечества были вызваны неустойчивостью климата. В настоящее время, когда мы сталкиваемся с настоятельной необходимостью разработать способы прогноза будущих изменений климата, важно собрать всю доступную информацию о том, как климат в прошлом влиял на человека и на условия его существования.

Исследования по истории и климату важны также для использования исторических данных при определении климата прошлого. Поскольку научно достоверные данные о метеорологических явлениях имеются только за последние два столетия (притом только для определенных районов мира), следует воспользоваться любыми возможностями, чтобы найти другие источники информации для расширения наших знаний об истории климата земного шара. Реконструкция доисторического климата производится обычно на основе так называемых «косвенных» данных, полученных, например, в ходе археологических исследований, пыльцевого анализа, изучения древесных колец или стратиграфии льдов и глубоководных донных отложений.

Метеорологи и климатологи одни не могут решить всех проблем взаимной связи между историей человечества и климатом. Это междисциплинарная отрасль науки, требующая усилий специалистов по географии, общей истории и истории экономики, археологии, гляциологии, геологии, дендрохронологии и другим разделам науки. Представители заинтересованных геофизических дисциплин совместно с метеорологами изучали климаты прошлого еще с начала этого столетия. Однако сотрудничество климатологов и представителей таких общественных наук, как археология, общая история и история экономики, до сих пор было очень слабым.

Для устранения этого пробела известный английский климатолог проф. Х. Х. Лэм недавно предложил организовать международную конференцию по проблеме «Климат и история». Она была проведена с 8 по 14 июля 1979 г. в Университете Восточной Англии в Норвиче (Англия), в котором проф. Лэм до своей отставки был директором

Отдела исследований климата. Конференция была организована совместно ВМО и ЮНЕП.

Организаторы приложили значительные усилия, чтобы привлечь к участию в конференции специалистов большинства из упомянутых выше дисциплин. В ней участвовало около 230 человек, примерно треть из них представляла «исторические» науки. Около 20 участников, прибывших из развивающихся стран, представило интересную информацию об истории климата в таких странах, как Алжир, Индия, Китай, Малайзия, Шри-Ланка и др. Особенно ценно, что это позволило установить связи между учеными из развитых и развивающихся стран, а также ввести в сферу научного использования важную историческую информацию не только из Европы, Северной Америки и Австралии, но и из других регионов.

Программа конференции была разделена на четыре главные части:

- Заказанные обзорные доклады о научных и исторических методах реконструкции климата и обзоры климатов прошлого;
- Кратковременные колебания климата и их влияние на деятельность человека;
- Методы и данные;
- Долговременные колебания климата и их влияние.

Авторы обзорных докладов подчеркивали необходимость улучшения наших знаний об истории климата и указывали на различные способы, которые могут быть использованы для этой цели. Особый интерес представила лекция проф. Х. К. Фритса из Аризоны (США) о новых методах дендрохронологии (датировка путем интерпретации древесных колец), использованных для восстановления полей давления, температуры и осадков над США в течение прошлых столетий. Эта лекция, как и другие сообщения, сделанные позднее в ходе конференции, ясно показала, что дендрохронология является наиболее разработанным методом реконструкции климата за периоды, для которых отсутствует другая информация. Она, вероятно, станет самым эффективным способом получения «косвенных» данных о климате.

Значительный интерес вызвала обзорная лекция, прочитанная д-ром К. Пфистером из Географического института в Берне (Швейцария). Доктор Пфистер рассказал о так называемом швейцарском проекте исторической документации погоды, цель которого состоит в реконструкции климата Швейцарии примерно с 1500 г. Из различных источников — исторических, географических, экономических и гляциологических — был собран банк данных об истории климата, который, вероятно, является наиболее полным в мире. Все данные представлены в численном виде и записаны на магнитную ленту, предназначенную для ввода в вычислительную машину. Эти данные позволяют получить полную картину изменений от года к году климатических условий Центральной Европы с 1525 по 1825 г. Имеющиеся метеорологические наблюдения за вторую часть этого периода использовались для калибровки информации, полученной из других источников.

На заседаниях, посвященных кратковременным колебаниям климата и их влиянию, был сделан, в основном историками, ряд докладов об исторических данных по изменениям климата. Как пример интересной методики следует упомянуть доклад, в котором сообщалось, что для определения суровости климата Норвегии в течение последних десятилетий семнадцатого столетия, приходящихся на пик «малого ледникового периода», использовались сведения об освобождении от уплаты налогов.

Справедливости ради надо сказать, что во многих представленных исторических докладах полученные данные о климате не являются вполне убедительными. Было отмечено также, что при такого рода исследованиях существует опасность интерпретации фактов по замкнутому кругу. Например, плохие урожаи, уменьшение населения и его миграция могут быть признаны фактами, свидетельствующими об ухудшении климата, а затем полученные таким образом данные о климате могут объявляться как подтверждающие влияние климата на ухудшение экономической и демографической ситуации.

Тем не менее доклады, в которых сведения о климате основываются на исторически доказанных фактах, приводят к интересному общему выводу, который, по-видимому, подтверждается метеорологическими наблюдениями в течение последних столетий. Установлено, что годы с очень плохими или чрезвычайно благоприятными климатическими условиями имеют тенденцию к группировке в периоды продолжительностью пять—двадцать лет. Имеются данные о том, что в течение «малого ледникового периода» (1400—1850 гг.) в Западной Европе наблюдались сравнительно короткие периоды чрезвычайно холодных или климатически неблагоприятных лет, например в начале пятнадцатого, в конце шестнадцатого и семнадцатого столетий, в 1780-х годах и, наконец, в наиболее экстремальный из таких периодов 1810—1820 гг. Был сделан вывод о том, что тщательное изучение таких периодов с точки зрения общей циркуляции атмосферы могло бы представить большой интерес для понимания изменчивости климата, а исследование их с точки зрения исторических фактов помогло бы нам лучше понять влияние климата на человечество.

На заседаниях, посвященных долговременным колебаниям климата, был сделан ряд интересных докладов. Отметим, например, доклад г-на Дж. Бинтлифа (Соединенное Королевство), в котором сообщалось о другой методике реконструкции климата. Автор описывает способ совместного использования данных об изменчивости речных отложений и археологических данных для восстановления характера циркуляции атмосферы и условий увлажнения в средиземноморском регионе в доисторический период. Не менее интересным был доклад д-ра Ф. Рётлисбергера (Швейцария) о том, как для определения колебаний климата в период голоцена можно использовать гляциологические данные и результаты дендрохронологического исследования деревьев, захороненных в ледниках и моренах.

Некоторые из докладов вызвали оживленную дискуссию о важности *изменений в характере колебаний климата*. Хотя высказывались разные мнения о том, действительно ли имеются убедительные доказательства того, что в последние годы колебания климата и повторяемость экстремумов в умеренных широтах возросли, все

были согласны с необходимостью уделять больше внимания изучению вариаций климатических колебаний.

Конференция явилась первой попыткой собрать вместе представителей различных дисциплин и обсудить пути и способы сбора различных видов информации и данных, нужных для прослеживания истории климата и выяснения характера влияния климата на человечество. Эта попытка, несомненно, оказалась успешной. Стало ясно, что археология, общая история, история экономики и демография располагают массой данных, которые могут быть использованы для



Окаменелый ствол лиственницы, датируемый 1500 (± 60) г. до н. э. в поперечной морене ледника в Вале, Швейцария

(Фото любезно предоставлено д-ром Ф. Рётлисбергером)

суждения о климатах прошлого при условии принятия мер к тому, чтобы избежать ошибок, подобных упомянутой выше аргументации по порочному кругу.

Основная рекомендация, сделанная конференцией, заключается в следующем: в планах по исследованию влияния климата на человечество в рамках Всемирной климатической программы значительное место должно уделяться научному исследованию исторических событий, в ходе которых климат играл важную роль в изменении условий существования людей. Ясно, что реконструкция климатов прошлого на земном шаре явится важным и неопенимым вкладом и во Всемирную климатическую программу в целом.

Резюмируя выводы конференции, проф. Лэм подчеркнул, что установленные между различными группами ученых контакты не должны прерываться. В качестве следующего шага он предложил, чтобы небольшая группа экспертов обсудила возможность создания

централизованной системы, которая сделала бы доступными различные виды данных и информации, которые могут использоваться для реконструкции климатов прошлого. По-видимому, это можно организовать по линии Всемирной климатической программы в рамках сотрудничества между ВМО и ЮНЕП.

К. К. Валлен

Всемирная служба погоды

Глобальная система телесвязи

Постоянные усилия, предпринимаемые заинтересованными Членами, привели к дальнейшим успехам в осуществлении плана глобальной системы телесвязи ВСП. Получена информация о том, что в Регионе II введена в строй спутниковая линия связи на 50 бод между Нью-Дели и Тегераном, а в Регионе VI — региональная ВЧ линия связи на 50 бод между Софией и Тираной.

В Женеве с 22 по 26 октября 1979 г. проходило совещание рабочей группы по метеорологической телесвязи Региональной ассоциации VI (Европа). Рассмотрены состояние работ по европейской сети метеорологической телесвязи (ЕСМТ) и региональный план метеорологической телесвязи в Регионе VI. Обращено внимание на дальнейшее развитие метеорологической телесвязи в Европе и особенно на улучшение работы линий связи от пункта к пункту и передач по радио с целью удовлетворения потребностей Членов в данных наблюдений и обработанной информации как в самом Регионе, так и за его пределами.

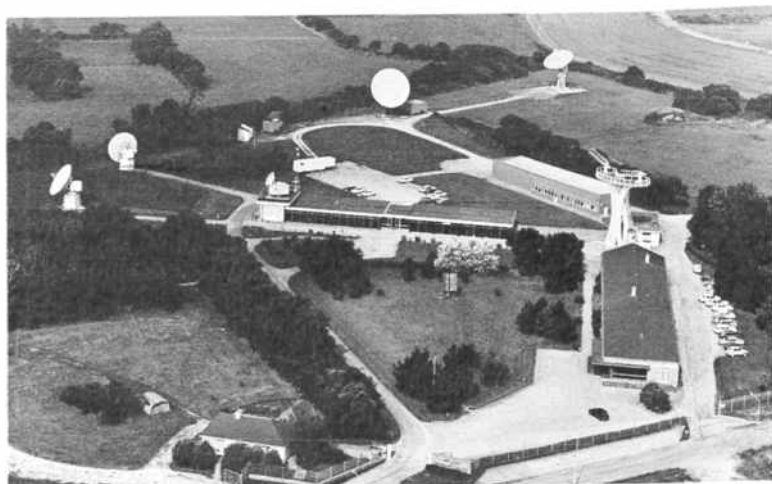
С 1 января 1982 г. будет введен новый общий код для передачи данных наземных наблюдений (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVIII, № 4, с. 361). Рабочая группа детально обсудила мероприятия, которые необходимы для обеспечения передачи метеорологических сводок по новому коду. Были рассмотрены вопросы, связанные с процедурами телесвязи и с оборудованием центров и линий связи в Регионе VI с целью улучшения их работы. Обсуждались также методы отбора и передачи информации, содержащей неметеорологические данные, например океанографических и сейсмологических данных, которые передаются центрами ГСТ заинтересованным научным учреждениям.

Использование данных метеорологических спутников

Около 200 экспертов из 40 стран, в том числе метеорологи, океанографы, гидрологи, инженеры, а также руководители научных учреждений, участвовали в Технической конференции по использованию данных метеорологических спутников, проходившей в Ланьоне—Трегастеле (Франция) с 17 по 21 сентября 1979 г. Конференция была организована ВМО, Европейским космическим агентством (ЕКА) и *Метеорологическим обществом Франции* (МОФ). Научным руководителем был г-н А. Вильвье, директор *Института метеорологических исследований и разработок* национальной Метеорологической службы и президент Комиссии по атмосферным наукам ВМО. Он открыл

Конференцию в присутствии г-на Р. Мартэна, мэра Трегастеля, г-на Б. Госсе, заместителя директора Метеорологической службы Франции, г-жи А.-М. Хиронимус, представительницы ЕАК, д-ра Дж. К. Вайса, представителя ВМО, и г-на П. Марзина, представителя МОФ, каждый из которых приветствовал участников на церемонии открытия.

Конференция рассмотрела вопросы применения спутниковых данных для анализа и прогноза погоды, в климатологии, в агрометеоро-



Комплексе Метеорологического космического центра в Ланьоне (Франция)

(Фото любезно предоставлено Метеорологической службой Франции)

логии и для анализа явлений, происходящих на поверхности океана. Рассматривались как уже существующие, так и возможные способы использования таких данных. Конференция была очень своевременной, так как в последнее время расширяется использование геостационарных спутников вообще и «Метеосат» в частности. (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVII, № 4, с. 318).

Двадцать два эксперта, каждый из которых является ведущим специалистом в своей области, прочли лекции по широкому кругу вопросов. Господин Д. С. Джонсон (США) и д-р И. П. Ветлов (СССР), соавторы доклада *Роль спутников в программах ВМО в 1980-х годах* (ВМО — № 494), изложили свои взгляды на будущее метеорологических спутников и рассказали о разнообразных возможностях применения их данных.

За время работы Конференции было проведено пять заседаний. На первом обсуждались вопросы использования имеющихся спутниковых данных для анализа явлений синоптического и более мелкого масштаба, причем особое внимание уделялось роли этих данных в системах раннего предупреждения таких опасных явлений, как тропические циклоны, штормы и туманы. Второе заседание было посвящено оценке (численной) влияния количественных данных, полученных со спутников, на точность определения профилей температуры и ветра. На третьем заседании рассматривались вопросы климатологии, обсуждалось значение спутниковых данных для изу-

чения следующих элементов: радиационного баланса, аэрозолей, малых примесей и морских льдов. На четвертом и пятом заседаниях была предоставлена возможность высказаться не только представителям «чистой» метеорологии и климатологии, но и специалистам других дисциплин. Среди обсуждавшихся тем были: картирование снежного покрова, определение характеристик почв и оценка таких параметров поверхности океана, как температура, скорость ветра и состояние моря.

Отличительной чертой Конференции было то, что предложения поступали в основном от тех, кто использует спутниковую информацию, а не от специалистов по измерительной аппаратуре. Последние могут воспользоваться этими предложениями при определении направлений своих будущих исследований.

Участники посетили Метеорологический спутниковый центр в Ланьоне, где им продемонстрировали полученные здесь данные со спутников. Участники выразили благодарность за оказанное им страной-организатором гостеприимство и за большую работу, проделанную организаторами и лекторами для успешного проведения конференции.

Проект по тропическим циклонам

По предложению одиннадцатой сессии Комитета по тайфунам (ноябрь 1978 г.), в Токио в начале июля 1979 г. проходило совещание по подготовке Тайфунного оперативного эксперимента (ТОПЭКС). Целью этого эксперимента является уменьшение человеческих жертв и материального ущерба, наносимого ветром, навод-



Токио, июль 1979 г.— Участники подготовительного совещания по Тайфунному оперативному эксперименту (ТОПЭКС)

нениями и штормовыми волнами, вызванными тайфунами, путем улучшения прогнозов и предупреждений о них. В связи с этим планируется провести испытание различных систем анализа и прогноза тайфунов и предупреждений о них в определенном районе, причем испытания должны проводиться в оперативном порядке во время прохождения реальных тайфунов.

На совещании было решено, что ТОПЭКС должен состоять из трех разделов: метеорологического, гидрологического, передачи

предупреждений и обмена информацией. Был определен район проведения эксперимента и намечен план работ на 1979—1984 гг. Международный центр эксперимента (МЦЭ), расположенный в Токио, будет координировать свою работу с Центрами эксперимента (ЦЭ), организованными каждым участвующим государством. Чтобы облегчить планирование метеорологической части эксперимента, был организован подготовительный комитет, состоящий из координатора и представителей, назначенных странами, участвующими в эксперименте. Предполагается, что этот комитет будет осуществлять свои функции временно, до замены его постоянно действующим руководящим органом на первом совещании по планированию, которое будет проведено в конце 1980 г.

Было достигнуто соглашение о периодическом издании бюллетеня *TOPEX Newsletter*, в котором будет публиковаться информация о планировании и ходе эксперимента ТОПЭКС. Ко времени выхода в свет этой заметки на двенадцатой сессии Комитета по тайфунам, которая пройдет в Бангкоке с 13 по 19 ноября 1979 г., будут обсуждены дальнейшие этапы планирования этого эксперимента.

Метеорология и освоение океанов

Использование данных о морской среде

В Женеве с 3 по 7 сентября 1979 г. было проведено совместное неофициальное совещание ВМО/МОК по планированию использования данных о морской среде. На нем были рассмотрены пути и способы развития международного сотрудничества между океанографическими и метеорологическими системами обмена и использования данных. В совещании участвовали эксперты разных специальностей, занимающиеся вопросами обмена данными о морской среде и их архивацией, а также представители международных организаций. В частности, было отмечено: чтобы удовлетворить ожидаемые потребности в данных для исследований по взаимодействию атмосферы и океана, необходимо более тесное сотрудничество между соответствующими органами МОК и ВМО по многим техническим аспектам использования существующих архивов данных. Учитывая это, совещание рассмотрело существующие системы и рекомендовало мероприятия, которые ВМО и МОК должны провести совместно, чтобы достигнуть поставленных целей.

Обмен данными BATHY/TESAC по глобальной системе телесвязи

Производство наблюдений BATHY и TESAC с помощью разовых батитермографов (РБТ) и передача длинных сводок с этими данными на прибрежные радиостанции — очень дорогая операция как из-за необходимого оборудования, так и вследствие перегрузки телесвязи. По сравнению с другими наблюдениями за морской средой (например, судовыми метеорологическими сводками) глобальная сеть океанографических данных является редкой, так что не следует

жалеть усилий на то, чтобы каждая сводка BATHY или TESAC передавалась по международным каналам и использовалась при подготовке анализов и прогнозов для акваторий океана. Объединенный рабочий комитет ВМО/МОК по ОГСОО уже выразил озабоченность тем, что значительная часть данных BATHY/TESAC теряется в ходе международного обмена, возможно, на линиях ГСТ (См. *Бюллетень ВМО*, т. XXVIII, № 2, с. 162). В связи с этим комитет просил Комиссию ВМО по основным системам принять необходимые меры для обеспечения эффективного обмена сводками BATHY/TESAC по ГСТ, особенно в течение оперативного года ПГЭП.

В соответствии с этой просьбой в рамках производящегося два раза в год международно координируемого мониторинга ГСТ (включающего и мониторинг обмена сводками BATHY/TESAC) был определен период с 7 по 10 июня 1979 г., в течение которого этот мониторинг проводился одновременно с мониторингом работы ГСТ, чтобы проверить передачу и прием отдельных сводок BATHY/TESAC в различных океанографических центрах.

Последующий анализ результатов проверки показал, что прием бюллетеней BATHY/TESAC в центрах Главной магистральной линии связи был в общем удовлетворительным, хотя имеются некоторые различия между числом сводок, полученных в некоторых океанографических центрах и в центрах ГСТ. Необходимо, чтобы центры ГСТ строже придерживались установленных процедур телесвязи в отношении формата бюллетеней. Результаты обследования были направлены в центры ГСТ и в заинтересованные океанографические центры.

Единицы скорости ветра

Одним из вопросов, обсуждавшихся на двадцать третьей сессии подкомитета ММКО по безопасности навигации, проходившей в Лондоне с 3 по 7 сентября 1979 г., был вопрос о единицах измерения, которые должны использоваться для скорости ветра в метеорологических сводках, предназначенных для международного обмена. Напомним, что Восьмой Конгресс обсуждал эту проблему (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVIII, № 4, с. 358) и не смог сделать выбор между метрами в секунду (в соответствии с системой СИ) и километрами в час (принятыми МОГА в качестве основной единицы измерения).

Отметив, что заинтересованные технические комиссии ВМО проводят консультации по этому вопросу, подкомитет ММКО в ожидании результатов этих консультаций отложил свое окончательное решение. Членам ММКО предложено представить свои замечания и предложения по этому вопросу.

Загрязнение морей

На основе голосования по почте Членами, представленными в Комиссии ВМО по морской метеорологии, была принята рекомендация, в которой подчеркивается необходимость организации соответствующих морских метеорологических служб для оказания помощи в предотвращении случаев загрязнения морей и уменьшения последствий, если они все же произойдут. В соответствии с этой

рекомендацией, некоторые Члены уже приняли в своих странах меры по созданию таких служб и по координации их как на национальном, так и на международном уровне.

Конференция Организации Объединенных Наций по морскому праву

В последние годы Исполнительный Комитет ВМО регулярно получал информацию о ходе Третьей конференции ООН по морскому праву, особенно о некоторых статьях неофициального проекта конвенции, которые, если они будут строго применяться, могут оказать непосредственное влияние на проводящиеся в международном порядке оперативные и исследовательские морские работы, особенно в акваториях, находящихся в пределах 200 морских миль (370 км) от побережья, определяемых в этом проекте как «зоны исключительных экономических прав». По поручению Исполнительного Комитета Генеральный секретарь обратился к министрам иностранных дел Членов ВМО с посланием, в котором обращает их внимание на эти статьи и указывает, что они могут иметь серьезные последствия для работ по таким программам ВМО, как ВСП и ОГСОС, и особенно для программы добровольных судовых наблюдений ВМО.

Восьмой Конгресс подтвердил, что наличие достаточного объема морских метеорологических данных над океанами, особенно над районами, определенными как зоны исключительных экономических прав, крайне важно для составления своевременных и точных штормовых предупреждений, для обеспечения безопасности мореплавания и защиты человеческих жизней и имущества в прибрежных зонах. Резолюция была одобрена, и Конгресс поручил Генеральному секретарю внимательно следить за ходом Конференции.

Впоследствии ВМО была представлена на восьмой сессии Третьей конференции Организации Объединенных Наций по морскому праву, проходившей в Нью-Йорке с 16 июля по 24 августа 1979 г. Текст резолюции № 16 Восьмого Конгресса был распространен среди участников как официальный документ, и делегации были информированы об озабоченности ВМО вопросами юридического положения морских научных исследований и возможными ограничениями международными метеорологическими работ в зонах исключительных экономических прав.

Представляется, что огромное большинство стран готовы гарантировать продолжение работ по программам ВМО в этих зонах. Следует, однако, надеяться, что в проекте конвенции возможности этого будут зафиксированы в явной форме.

Безопасность мореплавания

Поисковые и спасательные работы на морях

Напомним, что ВМО сотрудничала с ММКО в подготовке текста метеорологических разделов, подлежащих включению в техническое приложение к международной конвенции по поисковым и спасательным работам на морях (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVII, № 3, с. 258). Впоследствии ВМО была представлена на Международной конференции по поисковым и спасательным работам на морях, прохо-

дившей с 9 по 27 апреля 1979 г. в Гамбурге (Федеративная Республика Германии), на которой эта конвенция была утверждена. Техническое приложение к конвенции определяет, помимо прочего, процедуры, которых следует придерживаться в чрезвычайных условиях, и описывает первоочередные меры, зоны и способы поиска. В одной из принятых на конференции резолюций подчеркивается важность метеорологической и океанографической информации для поисковых и спасательных работ. Международные процедуры предоставления такой информации включены в проект *Руководства по морским метеорологическим службам*, который в настоящее время находится в стадии утверждения Комиссией по морской метеорологии. Упомянутая резолюция призывает ММКО и ВМО выяснить возможность приведения областей, по которым даются морские метеорологические прогнозы и предупреждения, в соответствие с зонами поисковых и спасательных работ, а также изучить возможности передачи сообщений о погоде и навигационных данных с судов на одни и те же прибрежные радиостанции. ММКО намерена в тесном сотрудничестве с ВМО изучить эти вопросы в начале 1980 г.

Безопасность рыболовных судов

В Лондоне с 2 по 6 июля 1979 г. была проведена двадцать вторая сессия подкомитета ММКО по безопасности рыболовных судов. ВМО была представлена на ней капитаном Дж. А. Уайтом (Соединенное Королевство). Условия окружающей среды являются обычно важным фактором, оказывающим влияние на такие морские происшествия, как столкновения, посадки на мель и затопление судов, и, конечно, имеют непосредственное отношение к безопасности рыболовных судов.

Главная задача этой сессии заключалась в выработке основных правил для проектирования, строительства и оборудования малых рыболовных судов. Волнение и обледенение могут серьезно повлиять на работу рыболовных судов, поэтому в ходе обсуждения этих вопросов делегатам было рекомендовано просить рыбаков в своих странах снабжать национальные метеорологические службы информацией об обледенении и случаях необычного волнения. Этим рыбаки могли бы помочь улучшить морские метеорологические службы и тем самым способствовать своей безопасности.

Научные исследования и развитие

Атмосферные науки

Исследования по тропической метеорологии

В соответствии с решениями Конгресса и Исполнительного Комитета приведены мероприятия по созыву неофициального совещания экспертов для обсуждения программы ВМО по исследованиям в области тропической метеорологии. Это совещание было проведено

с 16 по 19 июля 1979 г. в Университете штата Колорадо (Форт-Коллинс, США) под председательством проф. Р. П. Пирса (Соединенное Королевство).

Совещание детально рассмотрело вопрос о разработке долгосрочных планов для первоочередных научных проектов, относящихся к четырем компонентам программы (тропические циклоны, муссоны, метеорология полупустынных зон и засухи и вызывающие осадки тропические возмущения). Среди рекомендаций, сделанных совещанием, вероятно, наиболее существенны следующие:

- Президенту КАН следует просить президента КОС организовать регулярную выборку и хранение всех данных, передаваемых по глобальной системе телесвязи из районов преимущественного прохождения тропических циклонов, размером 20° ;
- Пригласить эксперта для подготовки глобального климатологического обзора тропических циклонов за любой последний год, в котором суммировались бы как основные характеристики глобальной циркуляции в течение года, так и данные о повторяемости тропических циклонов, их структуре и траекториях. Он должен установить возможные связи между особенностями циркуляции и повторяемостью тропических циклонов;
- Провести в 1981 или 1982 г. симпозиум по тропическим циклонам;
- Программу по исследованию муссонов следует продолжать в течение длительного времени с использованием улучшенной наземной и аэрологической сети станций, созданной для МОНЭКС и ЗАМЭКС; возможно, с назначением специальных периодов наблюдений;
- Для станций в тропической зоне, ряд наблюдений на которых превышает сто лет, необходимо собрать данные о суточных суммах осадков.

Проект ВМО по исследованию и мониторингу углекислого газа в атмосфере

Исполнительный Комитет придает особое значение изучению атмосферной составляющей углеродного цикла. В связи с этим необходимо уделять большее внимание исследованиям по использованию различных изотопов углерода в углекислом газе атмосферы и по оценке его потоков через поверхность раздела атмосфера—океан. Этим вопросам было посвящено состоявшееся в Женеве с 28 по 31 августа 1979 г. совещание экспертов. Главной целью совещания было обсудить проведенные к этому времени исследования изотопов углерода, определить оставшиеся нерешенными вопросы и предложить международные мероприятия, которые стимулировали бы дальнейшие исследования. Председателем совещания был проф. Г. Ошгер (Швейцария).

Совещание пришло к выводу, что для реконструкции углеродного цикла в прошлом полезной может быть информация, получен-

ная путем тщательного измерения отношений $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ и $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ в пробах, взятых, например, из ледников, древесных колец, кораллов и донных отложений. Очень точные измерения изотопов также могли бы дать информацию о потоках CO_2 из воздуха в океан и помочь оценить возможное влияние антропогенной деятельности на концентрацию CO_2 в атмосфере. В качестве трассеров изотопы полезны для изучения переноса в атмосфере и обмена между поверхностными и глубоководными слоями океана.

Стратосферная циркуляция и озон

Для содействия достижению общих целей Проекта ВМО по глобальному исследованию и мониторингу озона и Программы по средней атмосфере (ПСА) в Вашингтоне (округ Колумбия, США) под председательством д-ра Ф. Дж. Фингера (США) с 9 по 13 июля было проведено совещание экспертов по анализу циркуляции в стратосфере и по озону. Совещание обсудило существующие методы измерений озона и метеорологических параметров на больших высотах (в том числе методами радиоветрового, ракетного зондирования и с помощью спутников); способы анализа метеорологических и озонных данных с целью изучения взаимодействия планетарных волн в тропосфере; взаимодействия между стратосферой и мезосферой; современные работы по моделированию стратосферы; взаимную связь между циркуляцией в стратосфере и распределением озона.

Эксперты пришли к выводу о необходимости продолжать совершенствовать наземные озонометрические станции при регулярных взаимных сравнениях их приборов. Важно сохранять (а желательно и расширять) программу высотного радиоветрового и ракетного зондирования и регулярно вести исследование сравнимости данных наземных и спутниковых наблюдений. Рекомендовано использовать данные по озону при анализе процессов в стратосфере и мезосфере параллельно с дальнейшей работой с моделями.

Программа активных воздействий на погоду

В штаб-квартире ВМО в Женеве с 10 по 15 сентября 1979 г. состоялась девятая сессия группы Исполнительного Комитета по активным воздействиям на погоду совместно с рабочей группой КАН по физике облаков и активным воздействиям на погоду. Председателем сессии был проф. Р. Лист (Канада).

Группа обсудила результаты первого сезона полевых наблюдений в Испании в рамках третьего этапа фазы выбора места (ФВМ-3) для Проекта по усилению осадков (ПУО). Хотя работы по программе 1979 г. были выполнены в меньшем объеме, чем планировалось ранее, группа пришла к выводу, что положено очень полезное начало. Тем не менее, прежде чем принять решение о том, будет ли предложенное место подходящим для проведения главного эксперимента ПУО по засеву, следовало бы провести в Испании наблюдения еще в течение двух сезонов. Группа обсудила также подготовленный Секретариатом проект плана работ на полевой сезон 1980 г. и рекомендовала его Совету по ПУО к исполнению, если для этой цели будет достаточно ресурсов.

Основное внимание группа, однако, уделила другому аспекту активных воздействий на погоду. Был подготовлен текст, который дополняет официальное заявление ВМО «Современное состояние исследований в некоторых областях активных воздействий на погоду и возможности их практического применения»,* которое Генеральный секретарь может использовать при ответах на запросы по этой проблеме. Очередной задачей была подготовка программы третьей научной конференции ВМО по активным воздействиям на погоду, которая состоится в Клермон-Ферране (Франция) с 21 по 25 июля 1980 г. В рамках этой конференции будут проведены два специальных симпозиума: один по ресурсам осадков в облаках и облачных системах, другой по предотвращению града.

В штаб-квартире ВМО в Женеве 24 и 25 сентября 1979 г. состоялась третья сессия Совета по ПУО. Председателем и вице-председателем были избраны соответственно д-р Дж. Бентон (США) и д-р И. И. Бурцев (СССР). Совет одобрил предложенный группой (см. выше) план работ на 1980 г., и после тщательной оценки вкладов, предложенных участвующими в проекте странами (Австралия, Канада, СССР, США, Франция и Швейцария) и страной-организатором (Испанией), Совет пришел к выводу, что вкладов должно хватить для обеспечения необходимыми техническими средствами важной научной программы наблюдений в полевых условиях в окрестностях Вальядолида с января по май 1980 г. Наряду с этим Совет вновь призвал всех Членов ВМО к участию в ПУО в 1980 г. или в последующие годы.

В штаб-квартире ВМО с 17 по 21 сентября 1979 г. проходило организованное совместно ВМО и ЮНЕП совещание правительственных экспертов по юридическим аспектам активных воздействий на погоду. В нем участвовали делегаты от 26 стран. Был подготовлен проект документа по вопросам сотрудничества государств в области воздействий на погоду. В проекте рассматривается восемь специфических аспектов, которые должны учитываться любым государством, начинающим работы по активным воздействиям на погоду. Этот документ будет представлен на рассмотрение Совета управляющих ЮНЕП и Исполнительного Комитета ВМО.

Приборы и методы наблюдений

Наблюдения за загрязнением атмосферы с целью изучения его влияния на климат

По любезному приглашению правительства США в Боулдере (штат Колорадо) с 20 по 24 августа 1979 г. была проведена техническая конференция по наблюдениям за региональным и глобальным загрязнением атмосферы и по его влиянию на климат. Это было третье из совещаний ВМО по вопросам исследований и технических достижений в области мониторинга фоновое загрязнение воздуха,

* Опубликовано в Приложении I к отчету о Шестом Всемирном Метеорологическом Конгрессе.

который представляет особый интерес для КПМН, КАН и ККПМ и для Глобальной системы мониторинга окружающей среды ЮНЕП.

На конференции было сделано около 50 докладов по следующим вопросам: приборы, методы и стандартизация; интерпретация и значимость измерений; современное состояние сетей и программ наблюдений; учет пространственной и временной изменчивости загрязнения при планировании сети и отборе данных; потребности в глобальных и региональных наблюдениях за загрязнением и в стандартизации измерений.

В последний день работы конференции состоялась дискуссия за круглым столом, в результате которой были выработаны рекомендации, направленные на то, чтобы улучшить: а) действующие программы мониторинга и мероприятия по изучению влияния загрязнения окружающей среды на климат; б) сравнимость и репрезентативность измерений, в том числе процедур поверки; в) анализ и интерпретацию имеющихся данных.

Загрязнение окружающей среды

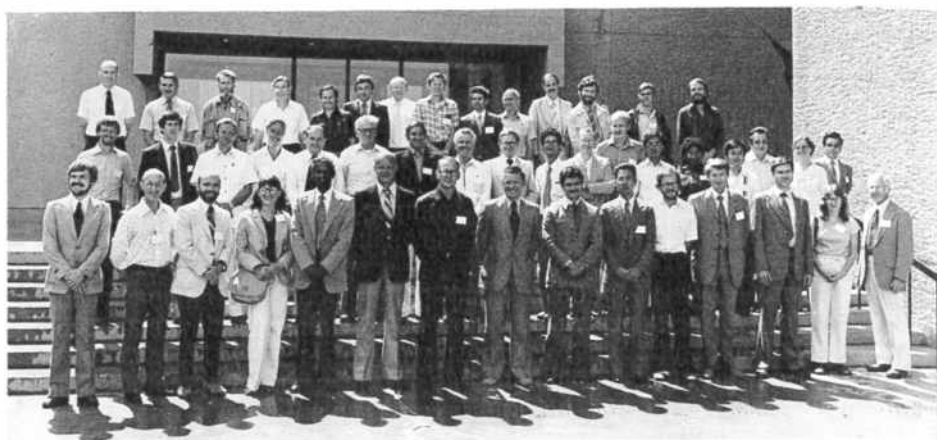
В Лаборатории исследования окружающей среды Национального управления по исследованию океана и атмосферы в Боулдере (США) с 27 по 30 августа 1979 г. было проведено совещание рабочей группы КПМН по загрязнению окружающей среды. Группа обсудила последние достижения в области измерения загрязнения окружающей среды, в том числе в области калибровки, стандартизации и сравнения приборов. Были обсуждены также результаты технической конференции по наблюдениям за региональным и глобальным загрязнением атмосферы и по его влиянию на климат, которая проходила здесь же в течение предыдущей недели.

Рабочая группа пришла к выводу, что некоторые разделы *Международного оперативного руководства по измерению фоновых загрязнений атмосферы* (ВМО — № 491) требуют пересмотра с целью отражения в них последних достижений в области методов измерения состава атмосферы. Члены группы начали пересмотр отдельных глав руководства; предполагается, что работа над новым текстом будет завершена в начале весны 1980 г.

Международные сравнения систем зондирования нижних слоев атмосферы

Как уже сообщалось ранее (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVIII, № 1, с. 46), эти международные сравнения, организованные КПМН, проводились в Боулдерской атмосферной обсерватории (БАО) в Боулдере (штат Колорадо, США) с 20 августа по 7 сентября 1979 г.

Сравнение двадцати систем из ряда стран проводилось в слое атмосферы от 10 до 3000 м. Различными системами измерялись такие параметры, как скорость и направление ветра, температура, влажность, давление или высота. При калибровке использовались приборы, установленные на трехсотметровой башне БАО. В конце периода сравнения участники смогли посвятить два дня рассмотрению



Боулдер (США), август 1979 г. Участники ознакомительного семинара, предшествовавшего международным сравнениям методов зондирования нижних слоев атмосферы

(Фото любезно предоставлено Национальным центром исследования атмосферы)

предварительных результатов. Окончательные результаты будут изложены в отчете, который вскоре будет опубликован ВМО.

Прикладная метеорология и окружающая среда

Авиационная метеорология

Предстоящее совещание КОМ/МЕТ МОГА

Совещание МОГА по вопросам связи и метеорологии, которые подлежат международному обсуждению, планируется на третий квартал 1981 г. Проблемы по метеорологии, которые могло бы рассмотреть совещание, включают пересмотр системы прогноза по площади, наблюдения и передачу данных о сдвигах ветра и турбулентности на нижних уровнях, видимости, пределе дальности видимости на взлетно-посадочной полосе и пределе наклонной дальности видимости. Это, возможно, потребует изменений в Техническом регламенте ВМО (С.3.1) и Дополнении 3 МОГА, в связи с чем Исполнительный Комитет, вероятно, сочтет необходимым, чтобы эта сессия была проведена совместно с КАМ.

Сельскохозяйственная метеорология и наступление пустынь

Седьмая сессия Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии проходила в Софии (Болгария) с 17 по 28 сентября 1979 г. Отчет об основных решениях ее помещен на с. 23 этого выпуска.

Применение дистанционной индикации в агроклиматологии

Учебные курсы по применению дистанционной индикации в агроклиматологии, организованные совместно ЕКА, ФАО и ВМО, проходили в Риме (Италия) с 1 по 12 октября 1979 г. Курсы предназначались для представителей развивающихся стран и проводились на французском языке. Подобные курсы на английском языке проходили в Риме в октябре 1978 г.

Климатология и прикладная метеорология

В Женеве с 29 октября по 2 ноября 1979 г. проходило совещание консультативной рабочей группы Комиссии по климатологии и применению метеорологии (ККПМ). Председательствовал на совещании президент ККПМ г-н М. К. Томас (Канада). Группа рассмотрела различные вопросы деятельности Комиссии в свете изменения круга ее задач, предусмотренного Восьмым Конгрессом. В дополнение к программе, утвержденной седьмой сессией ККПМ, среди основных направлений деятельности Комиссии должны быть полнее представлены работы по климатологии, изменчивости климата, климатологическим наблюдениям и по оценке однородности климатологических рядов. Кроме того, следует усилить работы ККПМ в рамках Всемирной климатической программы (ВКП), особенно по тем разделам, которые связаны с исходными данными и их использованием. Решения консультативной рабочей группы будут опубликованы в следующем выпуске *Бюллетеня ВМО*.

Энергетика

В ноябре в штаб-квартире ВМО в Женеве состоялись два совещания по вопросам ветроэнергетики. С 5 по 9 ноября проходило совещание ВМО, в котором участвовали метеорологи и специалисты по техническим аспектам ветроэнергетики. На нем были рассмотрены требования к данным о ветре и других метеорологических элементах, которые необходимы для использования энергии ветра. Через неделю было проведено совещание технической комиссии по ветроэнергетике Организации Объединенных Наций. На нем обсуждались вопросы подготовки Конференции Организации Объединенных Наций по новым и возобновляемым источникам энергии, которую предполагается провести в 1981 г.

Загрязнение окружающей среды

Наблюдения за фоновым загрязнением атмосферы

Техническая конференция по вопросам региональных и глобальных наблюдений за загрязнением атмосферы с целью изучения его влияния на климат проходила в Боулдере (США) в августе 1979 г. Участники конференции сообщили о последних достижениях в этой области и обменялись мнениями о современных методах измерений в различных областях окружающей среды и климата атмосферы. Были приняты следующие решения по работе сети станций мониторинга фонового загрязнения атмосферы — БАПМОН (BAPMON)

- следует организовать дополнительные континентальные станции с непрерывным мониторингом CO_2 для основных биомов;
- эталонные концентрации CO_2 для целей калибровки, основанные на применении очищенного или искусственно образованного из исходных составляющих воздуха, должны использоваться по возможности скорее;
- измерения мутности остаются очень важным разделом работы сети станций. Поэтому следует приложить дополнительные усилия к замене старых типов гелиофотометров более стабильными приборами с узкой полосой пропускания (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVIII, № 2, с. 177);
- очень желательно получить дополнительную информацию об аэрозолях, например изучить их вертикальное распределение, долговременные тренды и оценить их значимость;
- необходимо собрать в единую систему данные со всех сетей, ведущих наблюдения за химией осадков;
- следует разработать методы идентификации и классификации данных, подлежащих фоновому мониторингу и мониторингу с учетом влияния местных источников;
- наблюдения за составом атмосферы и другими параметрами окружающей среды и климата должны быть признаны долгосрочной задачей. Значение приведения фактических наблюдений в течение длительного времени нельзя переоценить.

Развитие БАПМоН

На территории Мексики будут организованы четыре станции БАПМоН, одна из которых будет работать по расширенной программе измерений (включая измерения CO_2). Эти четыре станции, на каждую из которых в соответствии с рекомендациями ВМО приходится площадь около 500 000 км², вступят в строй в 1980 г. Поддерживается тесное сотрудничество между Метеорологической службой и другими национальными агентствами.

В настоящее время предпринимаются усилия по организации следующих новых опорных станций: Лаго Рока на юге Аргентины; Нью-Амстердам, остров на юге Индийского океана; станция Космос на высоте 4600 м в Перу; Изанья на высоте 2370 м на о. Тенериф (Канарские острова). Подготовлены приборы для взятия проб и другое оборудование для нескольких новых региональных станций БАПМоН в Африке и на Барбадосе. В соответствии с решением Восьмого Конгресса и по согласованию с заинтересованными Членами для этой цели были организованы специальные консультативные миссии.

Всемирная климатическая программа*

НАЦИОНАЛЬНАЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА В ДЕЙСТВИИ

[Автор данной статьи д-р Б. У. Бовиль до своего поступления в Секретариат ВМО в сентябре 1979 г. на должность советника Генерального секретаря по Все-

* В этом номере *Бюллетеня ВМО* и в дальнейшем Международная программа по климату, предложенная Всемирной конференцией по климату и одобренная Восьмым Конгрессом ВМО, впредь будет называться Всемирной климатической программой.

мировой климатической программе был директором Канадского климатологического центра. В статье рассказывается о развитии климатологической службы Управления по изучению окружающей среды Канады в соответствии с растущими потребностями в климатологической информации для решения социальных и экономических проблем.]

Успешное осуществление Всемирной климатической программы будет в значительной степени зависеть от энергичного претворения в жизнь национальных климатических программ. В настоящей статье автор останавливается на целях и структуре подобных программ и рассматривает связанные с ними проблемы, исходя из опыта текущей международной деятельности и взяв в качестве примера национальную климатическую программу, разработанную в Канаде. Понятно, что национальная деятельность в области климатологии всегда ограничена целым рядом географических и политических условий и поэтому невозможно составить единую для всех стран программу, которая удовлетворяла бы всем поставленным требованиям. Кроме того, во многих странах уже давно существуют климатологические учреждения. Тем не менее, как показали недавние события, существующие программы не обладают достаточной полной или гибкостью и поэтому необходимы новые усилия в этом направлении. Следует стремиться к созданию такой программы, которая была бы направлена на усовершенствование и расширение массивов климатологических данных, более широкое использование климатологической информации в тех секторах экономики, которые в значительной степени зависят от обеспеченности природными ресурсами, получение более точной оценки влияния климата на отдельные социально-экономические системы и, наконец, на расширение исследований с целью обеспечения поддержки указанной деятельности.

Цели национальной климатической программы

Главная задача любой национальной климатической программы — координация и объединение всех работ по изучению климата, ведущихся в стране для того, чтобы добиться более глубокого понимания природных процессов, получить необходимую информацию и оказать действенную помощь в деле социального и экономического развития и охраны окружающей среды. Предполагается, что программа может включать следующие специальные разделы:

- Организация специального центра, который мог бы содействовать более эффективной координации и объединению всех работ, связанных с изучением климата;
- Достижение высокого уровня и эффективности климатологического обслуживания, включая обеспечение контроля качества и архивации климатологических данных, организации системы получения информации, мониторинг климата и удовлетворение запросов потребителей;
- Дальнейшее изучение климатической системы, в частности климатологических характеристик послеледниковой эпохи, изменчивости современного климата и климатического тренда;

- Развитие методов прогноза климата на месяц, сезон, год и на более длительные сроки;
- Получение более глубоких знаний о возможных механизмах воздействия человека на климат и разработка методов прогноза результатов такого воздействия;
- Улучшение наших представлений о воздействии климата на различные стороны деятельности человека, экономику и окружающую среду и разработка методов прогноза результатов такого воздействия;
- Укрепление связей и улучшение взаимодействия между потребителями климатологической информации с целью обеспечения ее эффективного использования в строительстве и планировании, а также в случае необходимости принятия ответственных решений.

Организация программы

При организации национальной климатической программы возникают, как правило, две основные проблемы. Первая проблема заключается в том, чтобы определить, с чего следует начать выполнение программы, и найти источники, обеспечивающие длительную поддержку этой программы. Вторая проблема состоит в необходимости привлечь потребителей, пользующихся услугами климатологической службы, к планированию и реализации указанной программы. Существуют различные факторы, стимулирующие создание национальной климатической программы. Например, она может быть следствием политических действий или законопроектов; такая программа станет необходимой и в том случае, если в силу ряда обстоятельств возникнут экономические трудности, вызванные климатическими условиями; наконец, растущая озабоченность ученых, социологов и экономистов может содействовать принятию такой программы.

Применительно к Канаде заметная изменчивость климата страны является жизненно важным вопросом. И поэтому для удовлетворения неотложных нужд планирования и руководства секторами экономики были созданы основные климатические службы. Это создало необходимые предпосылки для расширения и объединения различных климатологических служб с тем, чтобы они могли своевременно откликаться на постоянно поступающие запросы относительно производства продовольствия и энергетического кризиса.

За последние годы в стране были проведены рабочие семинары и конференции и накоплен опыт организации специальных работ в этом направлении. Перед национальной Метеорологической службой были поставлены новые задачи: усилить работу своих климатологических служб и взять на себя инициативу по координации (но не руководству) работ, связанных с национальной климатической программой.

Для того чтобы удовлетворить этим требованиям, было решено сосредоточить все климатологические работы, проводящиеся национальной Метеорологической службой, в Канадском климатологи-

ческом центре. В настоящее время в этом центре работает 125 человек и он состоит из 6 отделов:

Отдел сбора информации — занимается документированием поступающей информации, контролем качества климатологических данных и их архивацией; недавно он был реорганизован с целью обеспечения автоматизации сбора данных и контроля их качества;

Отдел климатологических служб — обеспечивает подготовку климатологической информации, выпуск периодических изданий, разработку числовых форматов, подготовку микрофильмов и микрофотографий, а также организует сбыт и распространение материалов центра;

Отдел мониторинга и прогноза — новое подразделение, созданное для мониторинга и прогноза в реальном масштабе времени; выпускает еженедельные *Климатические обзоры* и занимается разработкой и испытанием долгосрочного прогноза погоды;

Отдел прикладной климатологии — занимается вопросами обслуживания сельского хозяйства, лесоводства, промышленности и энергетики, освоения районов Арктики, землепользования, отдыха и туризма;

Гидрометеорологический отдел — обеспечивает подготовку данных для проектирования гидрологических сооружений и водного хозяйства, прогноза стока рек, определения влагозапасов озер и водохранилищ и разработки специальных проектов;

Отдел численного моделирования — занимается моделированием общей циркуляции атмосферы и радиационных и фотохимических процессов, а также исследованиями с помощью упрощенных моделей климата. Ведутся исследования энергетики крупномасштабных атмосферных процессов, влияния океанов, углекислого газа и озона на климат, а также работы по долгосрочному прогнозу погоды.

Организовано также Бюро климатической программы, в задачу которого входит активизация и поддержка всей деятельности, связанной с национальной климатической программой. Для координации работ созданы Совет по планированию климатической программы, действующий на высшем (правительственном) уровне, и Консультативный комитет по климату для непосредственных потребителей (последний предоставляет консультации на университетском уровне для руководителей и других потребителей).

Уже состоялись предварительные совещания на национальном и региональном уровнях, и в настоящее время планируется организовать серию рабочих семинаров, посвященных нуждам отдельных, зависящих от климата, секторов экономики, таких, как сельское хозяйство, энергетика, рыболовство и разработка природных ресурсов. Вслед за этими семинарами будет проведен ряд совещаний на национальном уровне для разработки всеобъемлющей программы. Можно надеяться, что в течение года подготовка программы будет завершена.

Заключение

Национальная климатическая программа может сыграть жизненно важную роль в развитии различных секторов экономики, большинство которых в той или иной степени зависит от колебаний климата и потенциально уязвимы к его изменениям.

Такая программа могла бы способствовать дальнейшему развитию существующих климатологических служб, позволила бы применить новые спутниковые и вычислительные средства (при относительно низких затратах) для более эффективного использования потребителями климатологической информации. Кроме того, благодаря этой программе можно было бы расширить международное сотрудничество путем активного участия в выполнении Всемирной климатической программы.

Самыми существенными двумя задачами национальной климатической программы, по-видимому, являются:

- Создание крупного климатологического центра в системе национальной Метеорологической службы;
- Активное привлечение потребителей к использованию климатологической информации.

Первая задача может быть выполнена в сравнительно короткие сроки. Указанный центр может ограничиться проведением работ по расширению сети локальных климатологических наблюдений и совершенствованию средств обработки данных или выступить в качестве единого климатологического центра. Вторая задача может решаться путем расширения сферы применения климатологической информации. Однако для того чтобы учет этой информации стал необходимым условием принятия важнейших политических и экономических решений, потребуются большие усилия в этом направлении.

Б. У. Бовиль

КЛИМАТ И ОБЩЕСТВО — УРОКИ ПОСЛЕДНИХ СОБЫТИЙ

[Доклад под таким названием, прочитанный проф. Р. У. Кейтсом (географический факультет Университета Кларка, Вустер, Мериленд, США) на Всемирной конференции по климату, получил высокую оценку. Ниже приводится краткое содержание доклада проф. Кейтса.]

Темой своего сообщения проф. Кейтс выбрал многовековую борьбу человечества с такими повторяющимися неблагоприятными метеорологическими явлениями, как засухи, наводнения, тропические циклоны или снежные бури. Ежегодно в результате различных стихийных бедствий на земном шаре гибнет около 250 000 человек (подавляющее большинство из них являются жителями бедных стран), а экономические убытки оцениваются в 40 млрд. ам. долларов, из которых непосредственный ущерб составляет 25 млрд. долларов, а оставшиеся 15 млрд. долларов расходуются на проведение защитных и предупредительных мероприятий. При этом 40 % всех убытков вызваны наводнениями, 20 % — тропическими циклонами и 15 % — засухами. Таким образом, по меньшей мере три четверти всех экономических потерь вызваны климатическими причинами.

Хотя высоко развитые богатые страны терпят наибольшие мате-

риальные убытки в абсолютных цифрах, потери слаборазвитых стран в процентном отношении к национальному доходу (НД), как показывает приведенная таблица, в 20—30 раз больше. Даже в пределах одной страны некоторые слои населения страдают от стихийных бедствий значительно больше других. Так, жертвами разрушительного тропического циклона в Бангладеш в 1970 г. были в основном безземельные крестьяне, старики, женщины и дети; от засухи, поразившей Кению в 1970-71 г., больше всего пострадали жители районов недостаточного увлажнения.

Оценки ущерба, причиняемого некоторыми стихийными бедствиями

Явление	Страна	Общая численность населения (млн. чел.)	Численность населения в районах, подверженных стихийным бедствиям (млн. чел.)	Ежегодная смертность в результате стихийных бедствий (на млн. жителей)	Убытки и затраты на душу населения, вызванные стихийными бедствиями (млн. ам. долларов)			Общий ущерб (% от НД)
					убытки	затраты на жертв и пострадавшее население	суммарные потери	
Засуха	Объединенная республика Танзания	13	12	40	0,70	0,80	1,50	1,84
		13	1	0	24,00	19,00	43,00	0,10
Наводнение	Шри-Ланка	13	3	5	13,40	1,60	15,00	2,13
		207	25	2	40,00	8,00	48,00	0,11
Тропический циклон	Бангладеш	72	10	3000	3,00	0,40	3,40	0,73
		207	30	2	13,00	1,20	14,50	0,04

Такого рода повторяющиеся неблагоприятные метеорологические явления, по существу, являются экстремальными в последовательности метеорологических условий, благоприятных для выращивания продовольственных культур. Например, наводнения, смывающие посевы сельскохозяйственных культур, и дожди, способствующие росту этих посевов,—явления, между которыми трудно провести четкую границу. Для обеспечения хорошего урожая общество и экономика должны быть приспособлены к борьбе с этими повторяющимися стихийными бедствиями. Там, где это невозможно или трудно, неизбежны человеческие жертвы и материальные потери. Таким образом, сила воздействия указанных явлений зависит как от природных условий, так и от подготовленности общества.

Профессор Кейтс отметил, что в течение длительного времени наблюдается тенденция к постепенному приспособлению общества к неблагоприятным природным явлениям; по крайней мере, имеется ряд свидетельств того, что уменьшились потери, вызванные такими стихийными бедствиями, которые происходят приблизительно один раз в течение жизни одного поколения. Однако имеют место катастрофические последствия от таких явлений, которые повторяются реже.

Докладчик выдвинул три основных принципа, которые следует положить в основу борьбы с потерями, вызванными стихийными

бедствиями климатического характера: предотвращение неблагоприятного явления или ослабление его интенсивности, уменьшение уязвимости общества по отношению к стихийным силам природы и, наконец, уменьшение силы воздействия данного явления или исключение такого воздействия. Вообще говоря, чем шире будут проводиться работы по уменьшению уязвимости к воздействию неблагоприятных явлений природы, тем более эффективной окажется эта деятельность. Однако проф. Кейтс указал на то, что в ряде случаев для общества было бы выгоднее пойти на риск возможного ущерба от неожиданных или редко происходящих стихийных бедствий, чем тратить ограниченные и необходимые для других целей ресурсы на то, чтобы подготовиться к маловероятному событию. Докладчик напомнил также, что довольно часто принятые защитные меры впоследствии приводили к более опасным последствиям, и указал в качестве примера на строительство дамб для защиты от наводнений. Эти сооружения внушали людям ложное чувство безопасности, и затопляемые равнины заселялись. В случае прорыва дамб ущерб оказывался намного большим по сравнению с тем, если бы затопляемая равнина не защищалась от наводнений вообще.

Обращаясь к наиболее серьезным проблемам, связанным с защитой населения от стихийных бедствий, проф. Кейтс остановился на трех отдельных вопросах: как уменьшить воздействие экстремальных явлений на общество в условиях резко выраженного неравенства между отдельными социальными системами и внутри таких систем; как сказываются природные возмущения на характере существования сложных социальных систем и, наконец, какова должна быть реакция общества на медленные, но постепенно накапливающиеся изменения.

Рассматривая первую проблему, докладчик отметил, что существуют различные мнения относительно оценки последствий засухи в Сахели. Большинство ученых придерживается, по-видимому, той точки зрения, что население Сахели в настоящее время страдает от засухи значительно сильнее, чем раньше. Сахельская зона оказалась менее способной к самообеспечению в силу того, что при общем недостатке земель, пригодных для посевов, и необходимой рабочей силы происходил быстрый рост населения и поголовья скота. Однако существует и противоположное мнение, согласно которому население засушливых районов фактически стало меньше страдать от засух, нежели в прежние времена: страны, подвергшиеся засухе, могут обратиться за помощью к другим государствам; благополучие многих семей уже не зависит всецело от урожая или поголовья домашнего скота. Благодаря улучшению медицинского обслуживания сократилось число случаев детских эпидемических заболеваний, обычно связанных с недоеданием; наконец, в странах, как правило, имеются элементарные национальные инфраструктуры, которые могут совместно с международными организациями оказать помощь населению. Только там, где правительства бездействуют, или в отдельных отдаленных районах засуха может привести к большому числу человеческих жертв.

От того, какой из указанных точек зрения придерживается та или другая страна, зависит ее линия поведения. Профессор Кейтс считает, что страны Сахельской зоны, как правило, в своей политике руководствуются второй концепцией: проводят большие работы по

расширению сельскохозяйственных районов, развитию землепользования и водного хозяйства, что позволяет им выращивать ряд сельскохозяйственных культур на экспорт. В случае, если окажется справедлива первая точка зрения, многие из выполняемых в настоящее время или планируемых на будущее программ фактически приведут к росту уязвимости стран, подверженных засухам, при последующих изменениях климата.

Как указал докладчик, опыт США показывает, что высокоразвитые индустриальные державы в состоянии за короткий срок ликвидировать последствия стихийных бедствий. Но даже в этом случае все еще бывают такие явления, последствия которых с течением времени оказываются все более ощутимыми для населения этих стран, а определить границу, отделяющую условия, способствующие уменьшению вредных эффектов, от условий их усиления, не представляется в настоящее время возможным ввиду недостаточности наших знаний в этой области.

Переходя к обсуждению третьей проблемы, проф. Кейтс отметил, что в настоящее время мы еще не знаем, как реагировать на сравнительно малые, но распространяющиеся в глобальном масштабе и постепенно накапливающиеся возмущения, которые в будущем могут вызвать изменение климата. Одной из такого рода актуальных проблем современности является наступление пустынь. Социальные стороны причинно-следственных связей этого явления почти не изучены по сравнению с проблемой защитных мероприятий в отношении экстремальных метеорологических явлений.

В заключение проф. Кейтс указал на то, что, по его мнению, из опыта борьбы человечества со стихийными бедствиями и на основе обсуждения этого вопроса на Всемирной конференции по климату можно сделать по крайней мере три вывода.

Прежде всего необходимо действовать, исходя из современного уровня знаний. Многое можно сделать для обеспечения безопасности человека и в использовании климатических ресурсов, не обращаясь к прогнозам изменения климата в будущем. При этом проф. Кейтс указал на то, что быстрое заселение полосы северо-восточного побережья США, возвышающейся менее чем на 3 м над уровнем моря, создает потенциально опасную ситуацию; это относится и к такой стране, как Бангладеш, где около 15 % населения проживает в столь же опасной зоне. Он также отметил, что во многих странах для более выгодных с коммерческой точки зрения технических сельскохозяйственных культур выделены лучшие участки земли в районах с наиболее благоприятными климатическими условиями, а под продовольственные культуры отведены площади в районах недостаточного увлажнения. Докладчик призвал к углублению и обобщению существующих представлений об изменчивости климата, экстремальных явлениях погоды, климатических ресурсах и потенциальных возможностях приспособления человека к изменяющимся природным условиям. Что касается экстремальных явлений, то, по его оценкам, если в полной мере использовать существующие знания и принять все необходимые меры, общее число человеческих жертв, вызванных наводнениями, засухами и тропическими циклонами, уменьшится на 85 %, а причиненный материальный ущерб снизится на 50 %. Однако для достижения необходимого *уровня безопасности* предстоит провести фундаментальные

исследования различных аспектов этой проблемы, связанных, например, с определением признаков угрожающего положения, передачей предупреждений и использованием данных об окружающей среде для планирования и строительства поселений.

Второй вывод заключается в том, что для исследования проблемы воздействия климата на человека необходимы объединенные усилия метеорологов и социологов. Несмотря на то что все шире распространяется убеждение в том, что проблемы, с которыми сталкиваются эти группы ученых, сходны между собой, налаживание подобных контактов потребует больших усилий, поскольку коренные различия между этими областями науки представляют заметное препятствие на пути к установлению тесного сотрудничества в решении указанной проблемы.

Наконец, необходимо отметить, что Всемирная климатическая программа отнюдь не чудодейственное средство, которое даст возможность на основе глубокого понимания механизма воздействия климата на общество принимать рациональные и объективные решения. Всегда останется некоторая степень неопределенности, так что выбор решений будет в значительной мере определяться субъективными оценками. Поэтому проф. Кейтс предложил, чтобы обеспечение минимальной защиты от стихийных бедствий считалось одним из необходимых *прав человека*. Как уже было сказано, можно значительно уменьшить число жертв, вызванных стихийными бедствиями. К тому же моральные принципы современного общества не допускают неоправданных человеческих жертв или гибели людей в результате катастрофы, которую можно было бы предотвратить. В то время как *факты* послужат основой для выяснения положения и выработки конкретных решений, *моральные факторы*, такие, как естественное стремление к предотвращению неоправданных жертв и наша забота о судьбе следующих поколений, будут способствовать дальнейшему развитию Всемирной климатической программы.

Программа исследования глобальных атмосферных процессов

Фаза научных исследований и оценки результатов Глобального метеорологического эксперимента

Теперь, когда закончился год оперативной фазы Первого глобального эксперимента ПИГАП, все внимание сосредоточено на проведении исследований, основанных на анализе данных ПГЭП. Восьмой Конгресс настоятельно рекомендовал «не жалеть усилий, предпринимаемых в национальных и в международном масштабах для завершения фазы научных исследований и оценки результатов Глобального метеорологического эксперимента и региональных экспериментов (МОНЭКС, ЗАМЭКС, ПОЛЭКС), направленной на достижение первой научной цели ПИГАП».

В настоящей статье дан общий обзор планов научных исследований по ПГЭП, а также различных аспектов координации этих исследований.

Перечень научно-исследовательских проектов по Глобальному метеорологическому эксперименту и связанным с ним региональным экспериментам

Согласно решению Конференции по координации научных исследований по ПГЭП, состоявшейся в Стокгольме в апреле 1977 г. (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVI, № 4, с. 330), и в соответствии с рекомендацией ООК о дальнейшем развитии планов научных исследований странам, ведущим такие исследования, были направлены просьбы о предоставлении дополнительной информации. Были получены сведения, касающиеся нескольких сотен научно-исследовательских проектов. Этот материал был издан в 1979 г. в двух частях под общим названием *Перечень научно-исследовательских проектов по Глобальному метеорологическому эксперименту и связанным с ним региональным экспериментам*. Сводка научных проектов, включенных в этот перечень, приведена в таблице. Эта таблица дает представление как о количестве проектов (их свыше 500), так и об их распределении по различным направлениям исследований и по степени сложности.

Приятно убедиться в том, что многие страны и научные учреждения планируют проведение обширных и важных научных исследований с использованием данных, полученных в результате ПГЭП и связанных с ним региональных экспериментов.

Невозможно детально рассмотреть все направления исследований, поэтому укажем лишь, что особое внимание следует уделить экспериментам по изучению систем наблюдений, поскольку эти эксперименты направлены на решение одной из практических задач ПГЭП, а именно на получение научно обоснованных рекомендаций по созданию оптимальной системы Всемирной службы погоды. Предполагается, что рабочая группа ООК по численному экспериментированию будет играть ведущую роль в координации и руководстве этой частью программы научных исследований.

В целом программа научных исследований охватывает все важные проблемы, хотя есть ряд вопросов, решению которых следовало бы уделить больше внимания. К ним относятся, например, вопросы инициализации и согласования начальных данных, оценки качества анализа, изучения волн в экваториальной зоне, а также выбора горизонтального и вертикального разрешения в прогностических моделях и учета рельефа подстилающей поверхности и диффузионных процессов подсеточного масштаба в этих моделях.

Каталог численных моделей

Были приняты также специальные меры по усилению координации работ по численному моделированию для ПГЭП. Многие ведущие научно-исследовательские учреждения прислали сведения об объеме и видах информации, используемой ими в схемах усвоения, обработки и анализа данных и построения начальных полей, а также о применяемых прогностических моделях и имеющихся

**Краткая сводка научно-исследовательских проектов, относящихся к ПГЭП
и связанных с ним региональных экспериментов**

(на 1 ноября 1979 г.)

Направление исследований	Число проектов в зависимости от степени их сложности (см. примечание)			
	тип 1	тип 2	тип 3	общее
1. Системы наблюдений и анализ данных				
1.1. Массивы данных уровня ПИБ	6	0	0	6
1.2. Эксперименты по моделированию систем наблюдений	18	6	0	24 + 5 *
1.3. Объективный анализ, усвоение данных и инициализация	30	20	0	50
1.4. Специальные исследования спутниковых данных	3	4	1	8 + 7 *
2. Изучение феноменологических проблем и физических процессов				
2.1. Изучение метеорологических явлений и физических процессов	17	35	13	65 + 10 *
2.2. Параметризация физических процессов	24	10	3	37 + 1 *
3. Проблемы прогноза погоды и исследования общей циркуляции атмосферы				
3.1. Краткосрочный и долгосрочный прогнозы погоды и прогноз на средние сроки	24	10	0	34 + 7 *
3.2. Оценка прогнозов	10	1	0	11
3.3. Региональные прогнозы	10	15	9	34 + 52 *
3.4. Исследования общей циркуляции атмосферы	18	6	0	24 + 4 *
4. Взаимодействие океана и атмосферы	7	9	3	19 + 22 *
5. Исследования предсказуемости	14	3	0	17 + 2 *
6. Вторая цель ПИГАП				
6.1. Исследования метеорологических явлений	5	22	11	38 + 4 *
6.2. Параметризация процессов синоптического масштаба и других физических процессов	3	14	2	19
6.3. Моделирование климата (атмосферы и океана)	16	7	0	23 + 2 *
Общее число проектов **	205	162	42	525 = = 409 + 116 *
— Тип 1: Сложные исследования (с помощью наиболее совершенных моделей и мощных вычислительных машин)				
— Тип 2: Исследования с помощью упрощенных моделей с применением вычислительных машин средней мощности				
— Тип 3: Исследования с использованием минимальных ресурсов без применения вычислительной техники или с применением в незначительных размерах.				
* Проекты, не вошедшие в классификацию: исследования, степень сложности которых, так же как и требования к техническим средствам, невозможно оценить.				
** В приведенных оценках дублируются некоторые проекты, охватывающие не одно, а несколько направлений исследований.				

вычислительных средствах; в целом получена информация о 20 системах анализа и прогноза. Этот материал будет опубликован в части I *Каталога численных моделей атмосферы для ПГЭП*. Часть II этого каталога (которая выйдет из печати позднее) будет посвящена моделям общей циркуляции атмосферы.

Программа научных командировок

Как показал опыт, командировка ученых в другие институты (или обмен специалистами между научными учреждениями) в значительной мере способствует прогрессу в науке. В рамках Атлантического тропического эксперимента ПИГАП уже была реализована программа научных командировок. Аналогичную программу предлагается осуществить в рамках ПГЭП и связанных с ним региональных экспериментов. Уже предприняты первые шаги в этом направлении, причем особое внимание уделяется тому, чтобы ученые из развивающихся стран, расположенных в районах проведения МОНЭКС и ЗАМЭКС, получили возможность работать некоторое время в ведущих институтах, которые могут выделить машинное время и оказать необходимую помощь этим специалистам в более эффективном использовании данных этих экспериментов.

В настоящее время готовится более полный обзор деятельности в области научного обмена, проводимой научно-исследовательскими учреждениями многих стран, участвующих в ПГЭП. После составления обзора станут ясны масштабы такого обмена и первоочередные научные проблемы, для развития которых страны и институты готовы направить ученых или принять их у себя.

Ожидаемый эффект от научных исследований по ПГЭП

Научные учреждения и оперативные службы смогут в полной мере использовать уникальные данные, полученные в период ПГЭП. Можно надеяться, что осуществление этого эксперимента будет способствовать:

- Увеличению точности методов анализа и инициализации метеорологических полей, что приведет к улучшению качества краткосрочных прогнозов погоды и прогнозов на средние сроки;
- Построению оптимальной системы наблюдений на основе экспериментов по моделированию соответствующих систем;
- Созданию более точных методов расчета переноса тепла, влаги и количества движения, а также энергетических характеристик атмосферы.

Кроме того, большую пользу, несомненно, принесут многочисленные исследования различных метеорологических явлений (в частности, в тропиках и областях с муссонной циркуляцией), а также создание более совершенных методов интерпретации результатов численных прогнозов применительно к локальным характеристикам

погоды (осадки, максимальная и минимальная температура, заморозки, облачность, видимость и состояние поверхности моря). Эти результаты будут особенно важными для развивающихся стран.

Научные совещания по результатам ПГЭП и связанных с ним региональных экспериментов

Вопросы, касающиеся работы различных систем наблюдений в период ПГЭП, и предварительные научные результаты этого эксперимента уже обсуждались или будут вынесены на рассмотрение следующих совещаний:

- Симпозиум по предварительному анализу результатов использования данных ПГЭП в прогнозе для южного полушария и в особенности для региона Австралия/Новая Зеландия, Мельбурн (Австралия), 17—19 декабря 1979 г.
- Симпозиум по оценке функционирования системы наблюдений и первых результатов ПГЭП (состоится в рамках XXII сессии КОСПАР); Будапешт (Венгрия), 3—6 июня 1980 г.;
- Международная конференция по предварительному анализу данных ПГЭП и его результатам; Берген (Норвегия), 23—27 июня 1980 г.

Кроме того, ориентировочно во второй половине 1981 г. намечено провести конференцию по научным результатам Муссонного эксперимента. Наконец, в 1981 или 1982 г. предполагается созвать научную конференцию по результатам ПГЭП.

Дальнейшее планирование научных исследований по ПГЭП

В будущем предполагается предпринять дальнейшие шаги по координации научно-исследовательских работ, связанных с ПГЭП. Этим вопросом будут заниматься исполнительные органы и рабочие группы ВМО и ОНК, как только они разработают детальный план окончательной оценки результатов Глобального метеорологического эксперимента и связанных с ним региональных экспериментов. Восьмой Всемирный Метеорологический Конгресс настоятельно рекомендовал Членам «... развивать научные исследования, направленные на достижение первой цели ПИГАП», а также предложил, «чтобы ВМО совместно с МСНС в соответствующие сроки, но желательно не позже чем через 5 лет после завершения полевой фазы ПГЭП, всесторонне оценили, в какой степени удалось достичь первоначальных целей ПИГАП». В связи с этим следует напомнить о том, что по решению Конгресса ПИГАП будет продолжена как совместная программа ВМО/МСНС в течение предстоящего финансового периода 1980—1983 гг. и что на новый Объединенный научный комитет (выполняющий функции, аналогичные функциям ООК для ПИГАП) будет возложена ответственность за завершение планирования ПИГАП и исследований, направленных на выполнение первой цели ПИГАП.

Техническое сотрудничество

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Дополнительная помощь в области метеорологии и гидрологии

Признавая потребность резидентов—представителей ПРООН на местах в профессиональной помощи при рассмотрении предлагаемых технических проектов, Совет управляющих ПРООН утвердил на 1979 г. ассигнования в сумме 1,4 млн. ам. долларов на оказание дополнительной помощи малым исполнительным агентствам. На содержание специальных консультантов в 1979 г. ВМО получила из этих средств 150 000 ам. долларов. Такой суммы было достаточно для того, чтобы в течение большей части года пользоваться услугами двух квалифицированных специалистов, один из которых давал консультации по вопросам метеорологии и связанных с нею работ, а второй — по вопросам гидрологии. Эти специалисты состоят в штате Секретариата и по запросам резидентов—представителей ПРООН едут в любой район (если позволяет время), чтобы проконсультировать по необходимым для проектов развития метеорологическим и гидрологическим разделам, равно как и по другим разделам, для которых требуется метеорологическая и (или) гидрологическая информация.

За период с июня по октябрь 1979 г. эти консультанты посетили Барбадос, Гватемалу, Демократический Йемен, Доминиканскую Республику, Иорданию, Коста-Рику, Либерию, Мексику, Сомали, Сьерра-Леоне, Тринидад и Тобаго и Тунис. В каждой из этих стран были проанализированы потребности в технической помощи ПРООН и там, где это было необходимо, предложены проекты по укреплению метеорологических или гидрологических служб. В девяти из этих стран консультантами были подготовлены и представлены на рассмотрение и утверждение правительственными органами и резидентами-представителями документы, в которых были даны рекомендации о характере и масштабе проектов. В ноябре и декабре планируются аналогичные поездки в Бурунди, Объединенные Арабские Эмираты и Руанду.

На двадцать шестой сессии Совета управляющих ПРООН было принято решение о продолжении финансирования дополнительной помощи и ассигновании на двухлетний период 1980—1981 гг. 3 650 000 ам. долларов. Ко времени подготовки настоящей статьи стало известно, что примерно 360 000 ам. долларов из этих средств будет выделено на помощь работам ВМО в течение этого двухлетнего периода. Предполагается, что такой суммы хватит для продолжения дополнительной помощи на достигнутом уровне. Директора метеорологических и гидрологических служб в развивающихся странах могут обратиться за помощью к этим консультантам для оценки потребности в дальнейших работах. Эксперты могут также оказать помощь в подготовке документов по проектам, требующим финансовой поддержки ПРООН. С такими просьбами следует обращаться к резидентам—представителям ПРООН в соответствующей стране.

Проекты для отдельных стран

Ангола

Проект ВМО/ПРООН усиления национальной Метеорологической службы (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVII, № 2, с. 169) продолжает успешно выполняться, особенно в области обучения местного персонала. К настоящему времени завершили подготовку 38 человек, 14 — на уровне II класса и 24 — на уровне IV класса (из них двое являются гражданами Гвиней-Бисау и Островов Зеленого Мыса). Господин Н. Кастанхейра Нуньеш (Португалия), участвовавший в программе обучения, покинул Анголу 31 июля 1979 г. после завершения двухлетнего срока своей работы.

Успешно выполняется также проект усовершенствования методов прогноза погоды для обеспечения потребностей страны путем развития существующей сети наблюдений и средств связи. Господин Т. Н. Николов (Болгария), эксперт по авиационным прогнозам, завершил свою годовичную миссию и покинул страну в январе 1979 г. Его заменил г-н Ф. Л. Де Мескита (Португалия).

ПРООН согласилась продлить этот проект еще на два года. Четыре из семи оперативных экспертов, первоначально работавших по проекту, г-да Ф. Регенсио Алвеш (Португалия), Э. Мустеа (Швеция) и К. Ш. Хайруллин (СССР) — по подготовке кадров, а г-н Р. Г. Головкин (СССР) — по прогнозу погоды, продолжают свою деятельность. Вскоре будут подобраны подходящие кандидатуры на предоставляемые по проекту краткосрочные стипендии для изучения метеорологических приборов и климатологии, а также заказаны учебные пособия.

В настоящее время по двустороннему соглашению пять экспертов из СССР работают в области авиационной метеорологии, установлено современное оборудование телесвязи для обеспечения продолжения сбора и распространения необходимых данных. Тем временем на основе обследования, проведенного в январе и феврале прошлого года двумя экспертами из СССР по линии Добровольной программы сотрудничества, рекомендовано и в дальнейшем проводить работы по улучшению средств связи.

Бразилия

Руководитель проекта г-н Э. Бассо (Чили) и высококвалифицированные специалисты по гидрологическим сетям станций, прогнозным моделям, по объединению вычислительных машин в единую систему и по переносу отложений провели большую работу по осуществлению проекта «Гидрология и климатология бразильской части бассейна реки Амазонки» (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVIII, № 2, с. 186). Завершено испытание экспериментального метода квадратных сеток для бассейна реки Токантинс, и в настоящее время уже можно получить информацию по анализу и синтезу стока в любой точке этого бассейна. Подготовлен детальный план работ по применению метода квадратных сеток для оптимизации сети во всем бассейне Амазонки.

Завершаются подготовительные работы по строительству лаборатории калибровки метеорологических приборов и лаборатории наносов, которые будут оснащены оборудованием, предоставленным ПРООН.

Были выполнены также важные работы по улучшению систем измерения взвешенных наносов, продолжались работы по калибровке гидродинамической модели основной зоны бассейна Амазонки, реализованной на вычислительной машине SUDAM (*Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia*), по улучшению климатологических сетей и служб для обеспечения сельского хозяйства, сделаны первые шаги по оценке гидроэнергетического потенциала перспективных районов бассейна реки Амазонки.

Габон

К концу своей работы по выполнявшемуся ранее проекту ВМО/ПРООН по подготовке кадров метеорологов г-н С. Станев (Болгария) представил программу будущей деятельности Метеорологической службы, уделив особое внимание организации метеорологического обслуживания сельского хозяйства (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVII, № 3, с. 269).

В настоящее время ПРООН утвердила продолжение проекта, в рамках которого предусмотрены поездки экспертов по климатологии и агроклиматологии, поставка агрометеорологического оборудования и предоставление одной стипендии. В июле к работе приступил климатолог г-н Дж. Литинский (Канада). Он будет консультировать по вопросам поставляемого в соответствии с проектом климатологического оборудования, оказывать помощь в расширении климатологических работ Метеорологической службы и обучать климатологов на месте. По агрометеорологическому разделу помощь будет предоставлена в 1980 г.

Гвинея

Работы по проекту дальнейшего укрепления национальной Метеорологической службы были продлены еще на шесть месяцев. В этих работах с января 1979 г. участвует эксперт по телесвязи г-н Х. Паламудян (Канада), который оказывает помощь в установке вновь приобретенного оборудования телесвязи и в ремонте имеющегося оборудования (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVIII, № 1, с. 58). С августа 1979 г. введена в действие линия РТТ от пункта к пункту по обмену метеорологической информацией между Конакри и Дакаром.

Продолжал выполняться проект укрепления национальной Гидрологической службы и развития гидрологических бассейнов Центральной Гвинеи. Продолжались работы по контролю качества и публикации гидрологических данных и по практической подготовке вновь поступивших гидрологов. Кроме того, была создана лаборатория наносов при организованной ФАО лаборатории почвоведения. В связи с развитием гидрологических бассейнов были выбраны пять районов для проведения дальнейших детальных исследований.

Кувейт

В июле 1979 г. г-н А. А. Буко (Канада) завершил свою годовичную деятельность. Он занимался главным образом улучшением метеорологического обслуживания авиации (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVII, № 4, с. 365). Вместо составлявшихся ранее прогностических разрезов по маршруту для полетов на большие расстояния введена новая документация, состоящая из карт погоды с важными для авиации явлениями на высотных уровнях, прогностических карт для поверхностей 300 и 200 гПа, бланки с данными TAFORS и сведениями о приземном ветре и температуре в соответствующих аэропортах. Для этого были приняты меры по улучшению приема факсимильных радиопередач из Бракнелла, Москвы и Нью-Дели. Была разработана и введена в действие система оценки оправданности прогнозов, приняты меры по включению в сводки данных о нижней и верхней границах пылевых «облаков», которые представляют собой особенно опасное для авиации явление в данном регионе. К концу пребывания г-на Буко был открыт новый аэровокзал. Он оказал также помощь в переводе метеорологического бюро и оборудования телесвязи в новое здание.

Кроме того, он помогал также в дальнейшем развитии морской метеорологической службы, в организации различных исследовательских работ. Было арендовано время на вычислительной машине. В связи с научной работой по прогнозированию гроз и пыльных бурь проведено обучение кувейтских метеорологов обработке данных и программированию. Господин Буко подготовил также руководства по участию Метеорологической службы в борьбе с нефтяными пленками в кувейтских водах и по прогнозированию высоты волн.

Пакистан

Приближается к завершению крупномасштабный проект улучшения системы прогнозирования уровней рек и наводнений и предупреждений о них для бассейна реки Инд в Пакистане (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVII, № 3, с. 271). За последние два года были установлены и введены в действие радиолокационная система для измерения количества осадков, станция АРТ и вычислительные машины для моделирования формирования наводнений и стока. Единственным крупным объектом, который остается соорудить по проекту, является телеметрическая система для сбора данных из удаленных районов. Предполагается, что она будет завершена к апрелю 1980 г.

В 1979 г. в основном велись работы по проверке и испытанию разработанных чехословацкими и швейцарскими субподрядчиками численных моделей (хотя необычно слабые осадки затрудняли эту деятельность) и по программе обучения вспомогательного персонала для работ в рамках системы прогнозирования и по уходу за оборудованием. Руководитель проекта г-н А. Свобода (Чехословакия) и гидролог г-н Дж. Мур (США) участвовали в этой программе вместе с субподрядчиками и тремя специально приглашенными для этой цели консультантами. До окончания проекта (октябрь 1980 г.) в Пакистане останется только один эксперт г-н К. Мартинка, фор-

мально являющийся членом чехословацкой группы субподрядчиков. Он будет заниматься окончательным налаживанием всей системы прогнозирования и наблюдать за работой вспомогательного персонала. В октябре 1979 г. к работе по проекту приступил помощник эксперта г-н А. Л. Кеталаар (Нидерланды), с которым заключен контракт на один год.

Того

За последние два года значительный прогресс был достигнут в выполнении программы стипендий в соответствии с двумя проектами ВМО/ПРООН для Того (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXV, № 1, с. 66). Восемь метеорологов II и III класса завершили специализацию по агрометеорологии и метеорологическим приборам в *Гидрометеорологическом учебном и научном институте* в Оране (Алжир) и *Африканской школе метеорологии и гражданской авиации* в Нямее (Нигер). Еще четыре студента, которые проходят курс обучения по программе II класса в Оране, должны завершить это обучение к середине июля 1980 г.

Господин И. Хрбек (Чехословакия), эксперт по агрометеорологии, приступил к работе в октябре 1979 г. Он сконцентрировал свои усилия на укреплении наблюдательной сети, в том числе агрометеорологических станций, на организации агрометеорологического отдела и обучении вспомогательного персонала. Согласно проекту были поставлены метеорологические приборы.

В виду того что потребности в оборудовании и обучении местного персонала еще не удовлетворены, была предоставлена помощь по линии ДПС ВМО в виде шести стипендий (для учебы в Ленинградском гидрометеорологическом институте) и оборудования для четырех наземных синоптических станций.

Межгосударственные проекты

Региональные проекты в Азии

С целью дальнейшего оказания помощи по линии ПРООН странам Азиатского и Тихоокеанского региона путем их участия в региональных программах ВМО и поощрения технического сотрудничества между развивающимися странами (ТСРС) региона, между ВМО и ПРООН было достигнуто соглашение о введении регионального проекта совершенно нового типа. Это комплексный проект, который позволит оказывать помощь в случае возникновения насущной и непредвиденной потребности в ней в ходе выполнения региональных или субрегиональных программ.

Давно признано, что, для того чтобы развивающиеся страны могли участвовать в различных региональных проектах ВМО (и тем самым извлекать из них пользу), время от времени им необходима экстренная помощь краткосрочного характера, планирование которой с большой заблаговременностью невозможно. Могут потребоваться запасные части к оборудованию и техническое обслуживание для обеспечения работы важных элементов региональных систем сбора и обмена данными, помощь консультативного или координационного

характера в работах, ведущихся группой стран, например, по метеорологическому обеспечению морских работ или контролю за загрязнением определенной акватории моря или по сбору гидрологических данных в речном бассейне совместного использования. Во многих случаях потребности в такой помощи невозможно удовлетворить в рамках обычных национальных или региональных проектов ПРООН.

Другим важным фактором, принимавшимся во внимание, являлась необходимость проведения региональных учебных семинаров и практических занятий. Хотя Региональные ассоциации II и V в прошлом обращались к ПРООН за поддержкой нескольких проектов такого рода, лишь немногие из них можно было организовать и финансировать в последние годы. Предполагается, что по проектам нового типа будет финансироваться ежегодно один семинар или одно практическое занятие.

Предполагается, что дополнительные возможности для учебной работы могут быть предоставлены также по соглашениям в рамках ТСРС, небольшой вклад по которым предусмотрен в проекте. В нескольких странах Азии накоплен сравнительно большой опыт, имеются необходимые средства обучения и программы, которые могут быть предоставлены в распоряжение других развивающихся стран при наличии средств для покрытия некоторых дополнительных расходов, таких, например, как транспортные.

Предусмотрены также некоторые средства для оказания помощи в тех редких случаях, когда участие развивающихся стран в регионально координируемых работах или научных исследованиях и экспериментах, таких, как МОНЭКС, невозможно из-за отсутствия средств для оплаты транспортных расходов, связанных с участием в технических конференциях и совещаниях. Следует надеяться, что все это позволит лучше учитывать потребности развивающихся стран и соответственно они получат больше выгод от такого сотрудничества.

Этот проект первоначально рассчитан на двухлетний период (1980 и 1981 гг.). На каждый год ПРООН ассигнует 285 000 ам. долларов. Предполагается, что он будет продлеваться и на последующие годы.

Гидрометеорологический проект для Центральноамериканского перешейка

Для оказания помощи Региональному комитету по водным ресурсам (РКВР) в осуществлении плана его действий (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVIII, № 2, с. 192) ПРООН утвердила предоставление услуг консультанта в течение трех месяцев ежегодно в 1978, 1979 и 1980 гг. В сентябре 1979 г. г-н Г. Годой (Колумбия) помогал гидрологам Панамы в организации и проведении четырехнедельных учебных курсов по гидрометрии. Курсы посещал 21 человек из шести стран, участвующих в проекте.

Заканчивается подбор специалиста по солнечной радиации, который должен обследовать имеющиеся в этих шести странах приборы и оборудование, и другого эксперта, который посетит Никарагуа для консультации местных властей по вопросам реорганизации их метеорологической и гидрологической службы.

ВАКАНСИИ НА ПОСТЫ ЭКСПЕРТОВ ВМО ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

(на 14 ноября 1979 г.)

Страна	Специальность	Начало	Продолжи- тельность	Язык
Проекты для отдельных стран				
Алжир	Преподаватель гидрометеорологии	Сентябрь 1980 г.	2½ года *	Французский
	Преподаватель агрометеорологии	Сентябрь 1980 г.	2½ года *	Французский
	Преподаватель по метеорологическим приборам	Сентябрь 1980 г.	2½ года *	Французский
	Преподаватель по метеорологической теле-связи	Сентябрь 1980 г.	2 года *	Французский
Бангладеш — (Разработка системы прогноза и предупреждения наводнений)				
	Эксперт по гидрологическому оборудованию	Июль 1980 г.	18 месяцев *	Английский
Бирма	Эксперт по прогнозу уровня рек	Июль 1980 г.	Две миссии продолжи- тельностью по 3 месяца	Английский
		и июль 1981 г.		
Индия — (Усовершенствование систем прогнозирования наводнений) *				
	Эксперт по вычислитель- ным системам	Июль 1980 г.	1 год	Английский
Марокко	Подготовка кадров метеорологов	Возможно раньше	1 год +	Французский
	Преподаватель агрометеорологии	Октябрь 1980 г.	8 месяцев +	Французский
	Преподаватель гидрометеорологии	Октябрь 1980 г.	8 месяцев +	Французский
	Преподаватель по метеорологической телесвязи	Сентябрь 1980 г.	2 года **	Французский
Непал	Эксперт по метеорологическим приборам	Сентябрь 1980 г.	2 года **	Английский
	— (Оперативная гидрология) +			
	Руководитель проекта	Июль 1980 г.	3 года **	Английский
	Эксперт по оперативной гидрологии	Июль 1980 г.	15 месяцев +	Английский
Нигерия	Эксперт по телесвязи	Июль 1980 г.	15 месяцев +	Английский
	Эксперт по синоптической метеорологии	Март 1980 г.	2 года *	Английский
Объединенная Республика Камерун	Эксперт по агрометеорологии	Возможно раньше	2 года *	Французский
Португалия	Консультант по автоматизации радиозондирования	Возможно раньше	2 месяца	Французский
	Консультант по интерпретации данных метеорологических спутников	Март 1980 г.	2 месяца	Французский

+ Подлежит утверждению ПРООН и (или) правительств.

* Первоначальный контракт на 1 год.

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

В октябре 1979 г. приступил к выполнению своей двенадцатимесячной программы г-н М. Денго (Коста-Рика). Он будет работать в Тегусигальпе (Гондурас), где располагается исполнительный секретариат РКВР. Господину Денго придется много разъезжать по региону. Его главной задачей будет уточнение деталей крупномасштабной программы прогнозирования стока и наводнений (которая предусматривает создание репрезентативного бассейна в каждой из шести стран), определение потенциальных стран-доноров или финансирующих организаций и выбор дополнительных учреждений для участия в проекте. ПРООН оказывает финансовую поддержку для оплаты услуг консультантов, помогающих координатору в решении специальных вопросов.

Образование и подготовка кадров

Учебные курсы

Курсы по агрометеорологии

Бельгия — Как уже сообщалось (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVIII, № 2, с. 196), *Люксембургский университетский фонд* (ЛУФ) и *Королевский метеорологический институт* (КМИ) в сотрудничестве с ВМО организовали курсы повышения квалификации в области агрометеорологии для студентов, владеющих французским языком. Занятия начались с октября 1979 г., продолжительность обучения — 1 год. Правительство Бельгии по двустороннему соглашению с ВМО любезно предоставило шесть стипендий для студентов из развивающихся стран, которые уже приступили к занятиям.

Соединенное Королевство — Метеорологический факультет Редингского университета организовал в сотрудничестве с ВМО учебные курсы по агрометеорологии с присвоением степени магистра наук для студентов, владеющих английским языком (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVIII, № 1, с. 66). На этих двухгодичных курсах, начавшихся в октябре 1979 г., студенты будут изучать основы метеорологии и возможности ее применения ко всем областям сельского хозяйства, а также соответствующие разделы сельскохозяйственных наук. На первый курс приняты 4 стипендиата ВМО из развивающихся стран.

Колумбия — *Колумбийский институт гидрологии, метеорологии и физики земли* (ГИМФИЗ) в Боготе в тесном сотрудничестве с ВМО и Метеорологической службой Израиля организовал вторые международные учебные курсы по агрометеорологии для технического персонала стран Латинской Америки. Занятия на этих двухмесячных

курсах с преподаванием на испанском и английском языках начались в сентябре 1979 г. На курсы зачислены 22 слушателя, большинство из которых получает финансовую поддержку от ВМО.

Израиль — Центральный метеорологический институт в Бет-Дагане организовал десятые международные курсы повышения квалификации в области сельскохозяйственной метеорологии. Занятия на этих трехмесячных курсах с преподаванием на испанском языке начались в ноябре 1979 г.

Научные основы охраны чистоты воздуха

17 сентября 1979 г. в *Федеральной политехнической школе* в Лозанне (Швейцария) начались занятия на третьих курсах по научным основам охраны чистоты воздуха (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVII, № 3, с. 276). Как и ранее, организовал эти курсы Швейцарский метеорологический институт в сотрудничестве с ВОЗ и ВМО. Благодаря уплотнению учебной программы продолжительность курсов сокращена до трех месяцев. Пять из одиннадцати слушателей курсов получают стипендию ВМО, кроме того, ВМО оказала помощь в подборе преподавательского состава курсов.

Использование спутниковых данных в оперативных целях

В декабре 1979 г. закончились четырехмесячные учебные курсы по использованию спутниковых данных в оперативных целях, проводившиеся в Колорадском университете, Форт-Коллинз (США). В составе слушателей было 15 человек, прибывших из 15 стран, представляющих 5 из 6 региональных ассоциаций ВМО.

На церемонии открытия курсов, состоявшейся 17 сентября 1979 г., с приветственными словами к участникам обратились проф. Т. Х. Вондер Хаар, декан факультета атмосферных наук Колорадского университета, и проф. Дж. О. П. Обаси, директор департамента образования и подготовки кадров Секретариата ВМО. Приветствуя собравшихся, проф. Вондер Хаар рассказал о задачах и программе курсов.

Профессор Обаси от имени Генерального секретаря выразил глубокую признательность ВМО правительству США и руководству Колорадского университета за организацию курсов. Он сказал, что ВМО всегда придавала чрезвычайно большое значение деятельности в области образования и подготовки кадров, и добавил, что курсы отвечают насущным потребностям развивающихся стран. Профессор Обаси поблагодарил всех тех, кто принял участие в организации курсов.

Гидрология тропических циклонов и прогноз наводнений

Университет Майами и Национальное управление по исследованию океана и атмосферы США в сотрудничестве с ВМО организовали межрегиональные учебные курсы по гидрологии тропических

циклонов и прогнозу наводнений. Занятия на этих трехмесячных курсах начнутся с февраля 1980 г.; программа курса включает следующие четыре раздела:

- Гидрометеорология тропических циклонов;
- Сбор данных и система дистанционных измерений;
- Система прогнозов наводнений;
- Организация прогностических служб и борьба со стихийными бедствиями.

Ограниченное число стипендий для слушателей курсов из развивающихся стран выделено правительством США по линии Добровольной программы сотрудничества ВМО (ДПС), а также по линии ПРООН и из средств регулярного бюджета ВМО.

Курсы преподавателей по метеорологии и оперативной гидрологии

Метеорологический институт Соединенного Королевства в Шинфилд-Парке в сотрудничестве с ВМО организовал международные курсы для преподавателей метеорологии и оперативной гидрологии. Курсы будут проводиться с 31 мая по 28 июня 1980 г.

Слушатели курсов должны иметь квалификацию не ниже, чем метеоролога II класса, и работать преподавателями метеорологии или гидрологии в учебных заведениях, готовящих специалистов II, III и IV классов. Занятия будут вестись на английском языке. Учебная программа включает следующие разделы:

- Задача курсов и предмет обучения;
- Общие правила проведения занятий;
- Составление учебного расписания, обеспечивающего максимальную эффективность преподавания;
- Построение логически стройной системы обучения, обеспечивающей хорошее усвоение излагаемого материала или выработку достаточных навыков работы;
- Аттестация слушателей и формы отчетности;
- Эффективное использование современных технических средств обучения (учебные телевизионные передачи, кинофильмы, наглядные пособия и другие средства) и выбор наиболее подходящих для демонстрации учебных пособий;
- Выбор альтернативных методов обучения, помогающих студентам усваивать учебный материал (например, тренировка на приборах-экзаменаторах или выполнение упражнений на занятиях);
- Подготовка учебных фильмов по широкому кругу проблем для самостоятельной работы студентов.

Для слушателей курсов выделено несколько стипендий ВМО.

Учебные фильмы

Королевское метеорологическое общество Соединенного Королевства составляет обзор фильмов, которые можно использовать при преподавании метеорологии. Этот обзор будет опубликован в виде брошюры, включающей около 120 названий. Так как в учебной библиотеке ВМО имеется около 65 учебных фильмов по метеорологии, было решено, чтобы Комитет Королевского метеорологического общества по образованию просмотрел названия этих фильмов и включил их в свою публикацию. Страны — Члены ВМО получают весьма полезное издание.

Хроника

Члены ВМО

Правительство Лесото 3 августа 1979 г. передало документ о присоединении к Конвенции ВМО. Лесото является государством — Членом ВМО с 2 сентября 1979 г.

В настоящее время Членами ВМО являются 144 государства и 6 территорий.

Отставка

Доктор А. Ванденплас

31 декабря 1978 г. ушел в отставку д-р Андре Ванденплас, являвшийся с 1971 г. директором *Королевского метеорологического института* и постоянным представителем Бельгии в ВМО.

Господин Ванденплас поступил в Институт в 1939 г., свою успешную научную деятельность он начал в 1941 г. после освобождения из плена. Он получил в 1950 г. в Лувенском университете степень доктора математических наук, а в 1969 г. возглавил отдел климатологии Института и оставался в этой должности до 1971 г., когда он заменил проф. Ж. Ван-Мигема на посту директора Института.

Господин Ванденплас постоянно был очень активным сотрудником публикуемого Американским метеорологическим обществом ежемесячника *Meteorological and Geostrophysical Abstracts*. Он был членом, а некоторое время и президентом бывшей Комиссии по библиографии и публикации и членом Комиссии по климатологии ВМО. В качестве руководителя национальной Метеорологической службы он прилагал усилия к тому, чтобы Бельгия широко участвовала в различных европейских и глобальных метеорологических

проектах. Своим личным вкладом в планирование международных работ и руководство ими он заслужил дружбу и уважение своих коллег.

Климат и архитектура

Американский институт исследовательской архитектурной корпорации организовал конференцию по проблеме «Климат и архитектура», которая проходила в Вашингтоне, округ Колумбия (США), с 12 по 14 февраля 1979 г. Этой теме посвящен один из выпусков журнала корпорации *Исследования и строительство* (т. 2, № 2, 16 с.).

Журнал открывается краткой вступительной статьей д-ра Т. С. Остина, в которой отмечается, что количество энергии, используемой для обогрева, охлаждения и эксплуатации жилых домов, учреждений и других объектов (включая строящиеся), может быть сокращено на 40 %, если при выборе места для строительства, при проектировании и сооружении зданий будут учитываться климатологические данные с тем, чтобы свести к минимуму возможные неблагоприятные воздействия природных явлений на строящийся объект и обеспечить максимальное использование благоприятных природных условий. В результате этой конференции информационная служба данных об окружающей среде сможет вскоре подготовить сводки специально подобранных климатологических данных для основных городов США. Эта служба обеспечивала бы архитекторов, строителей и инженеров информацией, необходимой для проектирования и строительства зданий, сохраняющих энергию в условиях местного климата.

Доктор К. У. Грин опубликовал статью об «архитектуре с учетом климата» и о результатах конференции. В этой статье обсуждается вопрос о необходимости составления климатологических сводок для расчета строительных норм, выпуск которых начнется в 1980 г. Эти сводки будут содержать информацию, полученную на 138 основных метеорологических станциях США. Они будут включать данные о четырех основных метеорологических элементах: температуре, влажности, скорости ветра и солнечной радиации; кроме того, они будут содержать климатическую карту данного района и описание его характерных климатических особенностей. Для облегчения интерпретации этой информации предполагается подготовить и издать соответствующие руководства для архитекторов, инженеров и строителей. В них будут рассмотрены все вопросы, начиная от интерпретации климатологических данных и кончая решением конкретных задач проектирования. Рекомендуются проводить дальнейшие исследования в области строительной климатологии по таким *специальным* проблемам, как освещение помещений, распределение температуры в почве, вариации микроклиматических характеристик и климатологические аспекты взаимодействия здания с окружающей средой.

Наиболее значительную часть данного выпуска журнала *Исследования и строительство* составляет приведенная в качестве примера стандартная сводка по строительной климатологии для Чаттануга, Теннесси, составленная в период конференции. В ней учитываются климатические факторы, определяющие условия комфортности внутри помещений.

В списке участников конференции, насчитывающем 52 человека, было приятно увидеть фамилии двух климатологов США, д-ра Т. Поттера и г-на Ф. Куинлена, которые активно участвуют в работе Комиссии ВМО по климатологии и применениям метеорологии.

С. Дж.

Технические книги и монографии — каталог за 1979 г.

Министерство энергетики США опубликовало недавно последний каталог книг и монографий, изданных под его эгидой. В нем перечисляется и кратко описывается 560 публикаций. Они разбиты по следующим разделам: общие вопросы; биология и медицина; химия; вычислительные машины и математика; энергетика; техника и приборы; окружающая среда; здравоохранение и вопросы безопасности; разделение изотопов; металлургия и материаловедение; физика; реакторы; вакуумная техника. В соответствующих разделах представлены также труды недавно состоявшихся симпозиумов и последние библиографические сводки. Указывается название каждой публикации, автор и шифр издания. Каталог присвоен справочный номер DOE/TIC-4582-R14, его можно заказать по адресу: National Technical Information Service, U. S. Department of Commerce, Springfield, VA 22161, U. S. A. Цена: 3.75 ам. долл.

Итальянская климатологическая библиография

Метеорологическая служба Италии и Институт физики атмосферы недавно совместно опубликовали второе издание *Итальянской климатологической библиографии*. Эта библиографическая сводка, составленная П. Нардуччи, состоит из четырех разделов: итальянские публикации общего характера или не относящиеся к определенному району; публикации, относящиеся к тому или иному району или области Италии; иностранные публикации, относящиеся к Италии; итальянские публикации, относящиеся к другим странам. Самая ранняя работа датируется 1781 г.

Международный геофизический календарь на 1980 г.

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

Международный геофизический календарь на 1980 г.

ЯНВАРЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
		1	2	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		

ФЕВРАЛЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
					1	2
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	

МАРТ

В	П	В	С	Ч	П	С
						1
2	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					

АПРЕЛЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
		1	2	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			

МАЙ

В	П	В	С	Ч	П	С
					1	2
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						

ИЮНЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
						1
2	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					

ИЮЛЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
		1	2	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		

АВГУСТ

В	П	В	С	Ч	П	С
					1	2
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						

СЕНТЯБРЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
		1	2	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			

ОКТАБРЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
		1	2	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		

НОЯБРЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
						1
2	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						

ДЕКАБРЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
		1	2	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		

ЯНВАРЬ 1981

В	П	В	С	Ч	П	С
				1	2	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

- 17 Регулярный мировой день (РМД)
- 14 Предпочтительный регулярный мировой день (ПРМД)
- 16 Квартальный мировой день (КМД), а также ПРМД и РГД
- 2 Регулярный геофизический день (РГД)
- 16 День солнечного затмения

- 16* Геофизический день новолуния
- 7-8 Мировой геофизический интервал (МГИ)
- 6-7 Период свечения ночного неба и полярного сияния
- 3, 27 День с интенсивными метеорными ливнями, Северное (Южное) полушарие

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 J. V. Linkoln, WDC-A for Solar-Terrestrial Physics, NOAA, Boulder, Colorado, 80302, U. S. A.

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 установленных месяцев, которые обычно смещаются от года к году. В 1980 г. МГИ будут проведены в январе, апреле, июле и октябре.

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, озонзондов и радиометрических зондов, а также проведение радиоветрового зондирования до максимально достижимых высот в 00 и 12 ч ЕВ.

Некролог

Тор Вернер Йоганнесен

19 октября 1979 г. скончался начальник климатологического отдела Норвежской метеорологической службы д-р Тор Вернер Йоганнесен. С начала 1950-х годов он играл ведущую роль в развитии климатологической службы Норвегии. Он активно участвовал также в международной работе: с 1951 г. был одним из представителей Норвегии в Комиссии ВМО по сельскохозяйственной метеорологии и с 1958 г. в Комиссии по климатологии. Он участвовал во всех сессиях ККл и КоСП с 1960 г. и во всех, кроме одной, сессиях КСхМ с 1953 г.

Доктор Вернер Йоганнесен был членом рабочей группы ККл по обработке, обмену и хранению климатологических данных и до 1973 г. консультантом ВМО по этому вопросу. Он был также членом рабочих групп ККл по климатическим атласам и по строительной климатологии. Этому разделу климатологии была в свое время посвящена докторская диссертация, защищенная им в 1957 г.

Коллеги доктора Йоганнесена по ВМО будут помнить его дружелюбное и внимательное отношение ко всем деталям своей работы.

К. Лангло

Новости Секретариата ВМО

Визиты Генерального секретаря

Австрия — Генеральный секретарь с 18 по 26 августа 1979 г. посетил Вену. 20 августа он присутствовал на открытии Конференции Организации Объединенных Наций по использованию науки и техники в целях развития, а на следующий день в ходе общей дискуссии

выступил с заявлением от имени ВМО. Конференцию открыл Генеральный секретарь Организации Объединенных Наций д-р Курт Вальдхайм в присутствии президента Австрии д-ра Рудольфа Кирхшлегера.

Генеральный секретарь присутствовал также на церемонии открытия Венского Международного центра в Донау-Парке. Этот Центр будет постоянной штаб-квартирой Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), Организации Объединенных Наций по вопросам промышленного развития (ЮНИДО) и некоторых других учреждений системы Организации Объединенных Наций. Эта церемония состоялась 23 августа в присутствии президента Австрии, других членов правительства Австрии и Генерального секретаря Организации Объединенных Наций.



Медаль мира Организации Объединенных Наций, врученная д-ру Дэвису Генеральным секретарем Организации Объединенных Наций во время его визита в Нью-Йорк для участия в третьей регулярной сессии 1979 г. Административного комитета по координации

В связи с Конференцией и открытием Международного центра правительство Австрии организовало ряд культурных мероприятий.

Доктор Дэвис воспользовался возможностью посетить Международный институт прикладного системного анализа (МИПСА) в Лаксенбурге вблизи Вены, где участвовал в беседах, касавшихся главным образом участия МИПСА во Всемирной климатической программе. Он имел также беседу с руководителями МАГАТЭ.

В октябре Генеральный секретарь посетил Манилу (Филиппины) и обсудил широкий круг проблем ВМО с Президентом Организации д-ром Р. Л. Кинтанаром. Во время своего визита в Манилу д-р Дэвис был принят президентом Республики Филиппины Маркосом.

После этого Генеральный секретарь посетил Нью-Йорк, где он был 30 октября 1979 г. принят Генеральным секретарем Организации Объединенных Наций д-ром Куртом Вальдхаймом, который наградил его Медалью Мира Организации Объединенных Наций в знак признания его многолетних заслуг перед ВМО и системой Организации Объединенных Наций.

Он участвовал также в сессии Административного координационного Комитета (АКК), проходившей в штаб-квартире Организации Объединенных Наций.

Посещение заместителем Генерального секретаря Центра по предотвращению града в Болгарии

Исследования и работы, направленные на уменьшение ущерба, наносимого ценным культурам градобитиями, ведутся в Болгарии с 1968 г. Хотя начало программы было очень скромным, ее эффективность оказалась столь высокой, что работы постоянно расширялись и в настоящее время в стране имеется девять пунктов, с которых осуществляются регулярные операции по предотвращению града. Это обеспечивает защиту почти 16 % возделываемых земель. Один из девяти пунктов используется также для проведения иссле-

Болгария, сентябрь 1979 г. — Профессор К. И. Станчев, директор Гидрометеорологической службы, объясняет заместителю Генерального секретаря ВМО г-ну Р. Шнайдеру методику запуска ракет по национальной программе предотвращения града



дований методического характера и по разработке оборудования. Во время пребывания заместителя Генерального секретаря г-на Р. Шнайдера в Софии по случаю седьмой сессии Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии директор Болгарской метеорологической службы проф. К. И. Станчев пригласил его посетить национальный центр работ по предотвращению града в Пазарджике и расположенную вблизи него установку по запуску ракет. Господин Шнайдер проявил большой интерес к этим работам.

Напомним, что Болгария и Аргентина пригласили заинтересованных ученых из других стран участвовать в своих программах по предотвращению града с целью поиска решения некоторых нерешенных проблем и что Восьмой Конгресс выразил благодарность за это предложение (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVIII, № 4, с. 354).

Изменения в штате

Отставки

Доктор Уильям Келлог 30 июня 1979 г. возвратился в США после окончания своей годичной работы в качестве консультанта при Генеральном секретаре. Он занимался подготовкой Всемирной

конференции по климату и планированием Всемирной климатической программы.

Господин Владимир Кравец возвратился в СССР 19 августа 1979 г. Инженер-радиотехник из Московского энергетического института г-н Кравец был с марта 1974 г. начальником сектора оборудования департамента технического сотрудничества. До этого он работал экспертом ВМО в Эфиопии, Кувейте и Польше.

27 августа 1979 г. г-н Джордж Стефенсон возвратился в Национальное управление по исследованию океана и атмосферы США. С ноября 1976 г. он работал научным сотрудником в отделе ДПП (теперь ДПС) департамента технического сотрудничества.

30 сентября 1979 г. г-н Дэвид Дж. Баргман ушел с поста начальника отдела исследования окружающей среды и специальных при-



Госпожа Женеьева
Маршалъ

менений департамента прикладной метеорологии и окружающей среды и возвратился в Соединенное Королевство. Он поступил на работу в ВМО в феврале 1972 г., а в октябре 1977 г. был назначен на упомянутый выше пост.

Госпожа Ирэн Картер ушла в отставку 31 октября 1979 г. после десяти лет работы в ВМО. Она пришла в ВМО из Метеорологического управления Соединенного Королевства. Госпожа Картер была техническим сотрудником сектора освоения океанов департамента Всемирной службы погоды.

30 сентября 1979 г. ушла в отставку со своего поста начальника группы сбыта и распространения публикаций департамента управления, конференций и публикаций, госпожа Женеьева Маршалъ. Она поступила на работу в Международную Метеорологическую Организацию (ММО) 8 июня 1948 г. и с тех пор проработала в ММО и ВМО более 31 года. Ее отставка ознаменовала уход одного из последних сотрудников, работавших в обеих организациях. Группа сбыта и распространения публикаций успешно работала благодаря ее большому опыту и самоотверженной работе. Ее коллеги по совместной работе в Секретариате ВМО как в прошлом, так и в настоящее время желают госпоже Маршалъ долгой и счастливой жизни.

Перемещения

1 сентября 1979 г. д-р Хессам Таба был назначен директором департамента технического сотрудничества. Доктор Таба работает в ВМО с 1960 г. и до последнего времени занимал пост директора по вопросам планирования и делам ООН в группе при Генеральном секретаре. Он продолжает нести ответственность за издание *Бюллетеня ВМО*.

Доктор Джеймс Л. Расмуссен заменил д-ра Таба на посту директора по вопросам планирования и делам ООН. Доктор Расмуссен начал работать в ВМО с августа 1976 г. научным сотрудником Бюро по работам ПИГАП. С 1978 г. он выполнял также обязанности руководителя Оперативного центра ПГЭП в Секретариате ВМО.

С 1 ноября 1979 г. г-н Раймонд Бензигер был назначен начальником сектора оборудования департамента технического развития. Господин Бензигер, работающий в ВМО с 1964 г., был до этого специалистом по закупкам в том же отделе.

Назначения

5 мая 1979 г. г-н Дитер Кремер был назначен специальным консультантом по гидрологии при департаменте технического сотрудничества (см. с. 79). Господин Кремер получил диплом инженера-строителя в Национальном университете в Мехико. Он работал экспертом по гидрологии в Мехико, а затем был назначен начальником департамента гидрометеорологии и прогнозов федерального Министерства водных ресурсов Мексики. Он выполнял также различные функции на международном уровне, например, был председателем межправительственного совета по Международной гидрологической программе ЮНЕСКО и председателем рабочей группы по гидрологии Региональной ассоциации IV. В последнее время г-н Кремер был докладчиком КГи по гидрологическим аспектам активных воздействий на погоду.

24 июня 1979 г. специальным советником по метеорологии при департаменте технического сотрудничества был назначен г-н Джералд Шак. После окончания учебы в Нью-Йоркском университете (США) г-н Шак работал авиационным синоптиком на Бермудах, а позднее в Нью-Йорке. Одно время он был преподавателем в Сити-Колледже в Нью-Йорке, а затем синоптиком-инспектором в прогнозном центре Нью-Йоркского бюро погоды. В НУОА он занимался прогнозами для восточного региона до 1974 г., когда он был назначен руководителем проекта в Непале и экспертом-консультантом в Свазиленде.

1 сентября 1979 г. консультантом при Генеральном секретаре был назначен д-р Байрон У. Бовиль. Он будет оказывать помощь в планировании, осуществлении и координации Всемирной климатической программы и осуществлять научное и техническое руководство по этим вопросам. Доктор Бовиль получил степень доктора философии по метеорологии в Университете Мак-Гилла в Монреале (Канада). С 1942 по 1960 г. д-р Бовиль занимал различные посты в Метеорологической службе Канады. С 1960 по 1972 г. он был профессором и деканом Метеорологического факультета, который был организован при его помощи в Университете Мак-Гилла.

В 1972 г. он стал директором по вопросам исследования атмосферных процессов Канадской службы изучения атмосферной среды, а в последнее время был директором Канадского климатологического центра.

20 октября 1979 г. г-н Джеффри М. Раддер был назначен начальником сектора проектов по подготовке кадров департамента образования и подготовки кадров. Господин Раддер получил степень магистра наук в Университете штата Флорида и работал синоптиком и старшим метеорологом в Метеорологической службе Барбадоса. В 1972 г. он стал ректором Карибского метеорологического института.

Последние публикации ВМО

Compendium of meteorology for use by class I and class II meteorological personnel. Volume II, Part 3 — Marine meteorology (Краткий курс метеорологии для метеорологов I и II класса. Том II, часть 3 — Морская метеорология). Prepared by R. R. FOTHERINGHAM. WMO—No. 364, VIII+121 с.; рисунки и таблицы. На английском языке. Цена: 11,00 шв. фр.

Цель данной публикации — обратить внимание на те аспекты океанографии, которые наиболее тесно связаны с атмосферными процессами. Десять глав посвящены физическим свойствам морской воды; динамике верхних слоев океана; тепловому балансу океана; взаимодействию океана и атмосферы; водным массам, океаническим фронтам и термоклинам; наблюдательным платформам и приборам; ресурсам океана; морским льдам; морским волнам, зыби, цунами и штормовым нагонам; подводной акустике. В приложении приводятся сведения о различных международных организациях, занимающихся вопросами морских наук.

Papers presented at the WMO Symposium on the Long-range Transport of Pollutants and its relation to General Circulation, including Stratospheric/Tropospheric Exchange Processes (Доклады, представленные на симпозиум ВМО по крупномасштабному переносу загрязнений и связи его с общей циркуляцией, включая процессы обмена между стратосферой и тропосферой). WMO — No. 538. XII+430 с.; многочисленные рисунки и таблицы. На английском языке. Цена: 40,00 шв. фр.

Этот симпозиум проходил в Софии с 1 по 5 октября 1979 г. Представленные в книге 57 докладов охватывают большинство аспектов проблемы атмосферного переноса загрязнений на большие расстояния, в частности вопросы выброса загрязнений, их характеристики, методы измерений, метеорологические факторы, влияющие на перенос, химические процессы, происходящие в ходе переноса, процессы выпадения и вопросы моделирования.

Numerical methods used in atmospheric models — Volume II (Численные методы, используемые в атмосферных моделях — Том II) (GARP Publications Series) WMO — No. 17. IV+499 с.; рисунки и таблицы. На английском языке. Цена: 40,00 шв. фр.

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

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

1980 г.	<i>Всемирная Метеорологическая Организация</i>
21 апреля — 2 мая	Комиссия по гидрологии, 6-я сессия; Мадрид, Испания
8—17 мая	Подготовительный комитет Исполнительного Комитета
12—16 мая	Научный и технический консультативный комитет
20—29 мая	Исполнительный Комитет, 32-я сессия
23—27 июня	Международная конференция по предварительному анализу данных и результатов ПГЭП; Берген, Норвегия
1—4 июля	Правление ОССА, 5-я сессия
21—25 июля	3-я научная конференция по активным воздействиям на погоду; Клермон-Ферран, Франция
1—5 сентября	Техническая конференция по развитию и стандартизации методов наблюдений в свете автоматизации; Норчепинг, Швеция
8—12 сентября	Симпозиум по вероятностным и статистическим методам прогноза погоды; Ницца, Франция
17—25 сентября	Международная конференция по научным результатам АТЭП; Киев, СССР
29 сентября — 17 октября	Международные сравнения пиргелиметров и абсолютных радиометров; Давос, Швейцария
1—10 декабря	Комиссия по основным системам, чрезвычайная сессия
1980 г.	<i>Другие международные организации</i>
14—18 апреля	Симпозиум по гидрологическим прогнозам (ВМО/МАГН/ЮНЕСКО); Оксфорд, Соединенное Королевство
4—7 июня	Симпозиум по функционированию систем и по первым результатам глобальной системы наблюдений для ПГЭП (ВМО/КОСПАР/МАМФА/МСНС); Будапешт, Венгрия
4—9 августа	Симпозиум по озону 1980 г. (ВМО/МАМФА/Международная комиссия по озону); Боулдер, США
11—16 августа	Симпозиум по радиации (ВМО/МАМФА/Международная комиссия по радиации); Форт-Коллинс, США

Первый том этого издания, написанный проф. Ф. Мезингером и проф. А. Аракавой, был опубликован в 1976 г. Второй том состоит из десяти глав, каждая из которых написана ведущим специалистом в данной области. Во второй книге дается детальный обзор современной работы по дальнейшему развитию наших возможностей по численному интегрированию уравнений движения. Редактор книги — проф. А. Касахара. Она состоит из следующих глав: *Вертикальные координаты и дискретизация по вертикали* (Х. Сундквист); *Разностная аппроксимация течений жидкости на сфере* (Д. Л. Вильямсон);

Спектральный метод (Б. Махенхауэр); *Псевдоспектральный метод* (Р. Е. Мерилис и С. А. Оршаг); *Метод конечных элементов* (М. П. Каллен); *Разностная аппроксимация в квазигеострофических моделях* (Л. Бенгтсон и К. Темпертон); *Вычислительные проблемы, возникающие при моделировании на ограниченной территории* (А. Сундстрем и Т. Эльвиус); *Полунеявный метод* (А. Робер); *Об ошибках в фазовой скорости при различных схемах дифференцирования по времени* (А. Вийн-Нильсен); *Нелинейная неустойчивость* (Дж. Гейри).

Книжное обозрение

Environmental Aerodynamics (Аэродинамика окружающей среды). By R. S. SCORER. New York, London, Sydney, Toronto (John Wiley & Sons Ltd.) 1978. 488 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 20,00 ф. ст.

В последние годы все большее место в метеорологии занимают исследования мезомасштабной циркуляции и движений более мелких масштабов. Это объясняется не только увеличением количества наблюдений, но и растущей необходимостью более глубокого понимания этих явлений, связанных со многими сторонами деятельности человека. В данной книге автор излагает законы динамики жидкости для движений указанных масштабов и рассматривает множество поистине замечательных и практически важных явлений, относящихся к области «внешней гидродинамики» (согласно терминологии автора). Одни читатели, интересующиеся теорией рассматриваемых в книге процессов, найдут ряд противоречий с принятыми представлениями, другим же понравится высказываемая автором общая точка зрения на многие явления, над которыми мы глубоко не задумываемся, хотя сталкиваемся с ними довольно часто.

Данное издание является по существу переработкой книги автора *Аэродинамика природных сред* (1958 г.), расширенной как в теоретической части, так и в разделах, содержащих описания явлений природы и экспериментальный материал. Книга состоит из двух частей. В первой части излагаются основные вопросы теории вихревых и волновых движений (включая главы, посвященные основным уравнениям аэродинамики, течениям в жидкой среде, вихревым движениям, явлениям, связанным с вращением Земли, волнам в стратифицированной жидкости и механизмам возникновения больших волн). Вторая часть посвящена турбулентным движениям; облачности и явлениям, связанным с рассеянием (турбулентность, частично турбулизированные течения, конвекция в сухой атмосфере, рассеяние запыляющих веществ, облака и осадки, биологические аспекты аэродинамики окружающей среды). Книга завершается заключением, озаглавленным «Жить в мире с природой», в ней даны также вопросы и темы для самостоятельного изучения и список математических обозначений.

Особое внимание уделяется теории деформации и вращения жидкой частицы, т. е. тем свойствам жидкости, которые определяют, в частности, и мелкомасштабные метеорологические и гидрологические явления. Читателям, воспитанным в духе традиционной метеорологии и давно привыкшим к естественному разделению движения на основной поток и накладываемые на него возмущения, несомненно, бросится в глаза слишком категоричное утверждение, сделанное в 10 главе: «Многие авторы были введены в заблуждение теорией диффузии». Когда речь идет о мезомасштабных или микромасштабных явлениях, флуктуации часто проявляются в виде организованных циркуляционных структур, а их статистические свойства указывают на то, насколько важно понять физическую сущность этих структур. В предисловии к книге сказано: «Мы все заинтересованы в изучении явлений различных масштабов (от мелкомасштабных до крупномасштабных), связанных с движением жидкости. Реальная жидкая среда по своим свойствам весьма существенно отличается от той жидкости, которая рассматривается в учебниках по гидромеханике, ибо в них слишком мало внимания уделяется силам плавучести и вращательным моментам, которые являются доминирующими внешними факторами». Кроме примеров, в книге имеется много хорошо сделанных рисунков, которые иллюстрируют физические циркуляционные процессы, вызванные неоднородностями в атмосфере или особенностями рельефа.

Менее строгим выглядит рассмотрение крупномасштабных явлений. Так, например, не совсем обосновано отождествление сужения и расширения струйного тече-

ния с конвергенцией и дивергенцией (см. с. 135), на с. 141 и 149 ураган отождествляется с «холодной депрессией». На с. 435 дано правильное объяснение причин возникновения теплой области низкого давления вне глаза бури, однако утверждение о том, что приток тепла за счет конденсации не может привести к созданию такой области пониженного давления, является таким же ошибочным, как и предположение о том, что теплый воздух поступает в центральную часть циклона из стратосферы. Хотя читателя и следует предупредить об этих недостатках отдельных глав, тем не менее следует отметить, что они являются исключением, остальные же главы написаны превосходно.

Типографские ошибки встречаются почти на каждой странице, однако они не вносят какой-либо путаницы в текст. Зато читателю следует остерегаться того, что ошибка может случайно вкратиться в уравнения. В остальном качество печати весьма высокое.

Список литературы неполон, он отражает интересы автора и содержит ссылки на работы, опубликованные в основном в периоды увлечения автора той или иной темой исследований. Поэтому некоторые читатели будут разочарованы, убедившись в отсутствии, например, ссылок на теоретические работы, посвященные горным волнам, и на данные наблюдений, выполненных за последние годы.

Книга Скорера восполняет заметный пробел в метеорологической литературе, поскольку в ней собран богатый материал, который касается результатов теоретических исследований и их применений и который пришлось бы искать в различных, порой труднодоступных источниках. Книга будет полезна инженерам и физикам, гидрологам, специалистам в области прикладной математики, метеорологам, гидробиологам и целому ряду других специалистов, занимающихся проблемами окружающей среды, влияния на нее хозяйственной деятельности человека и, наоборот, воздействия окружающей среды на человечество и других обитателей Земли. Ее можно рекомендовать в качестве учебного пособия для факультетов университетов, на которых изучаются вопросы экологии и практической деятельности человека.

Ц. У. Ньютон

Turbulencia Atmosférica (Атмосферная турбулентность). By M. LEDESMA. Madrid (Iberia-Lineas Aereas de España) 1978. 579 с., многочисленные рисунки. На испанском языке. Цена: 500 песет.

Об этой книге следует судить, исходя из сформулированной в ней задачи: «...анализ и исследование турбулентности и ее метеорологических причин собраны в одной книге, предназначенной для тех, кому приходится сталкиваться с этим явлением и кому эти сведения могут оказаться полезными в ситуациях, возникающих во время полетов».

Так как работа трех авторов этой книги, по мнению рецензента, неравнозначна, необходимо провести ясное различие между написанными ими разделами.

Главы X, XI, XII написаны К. Тексидором. Они отличаются ясным изложением: элементарно, но правильно описываются турбулентные явления, которые влияют на самолет на различных этапах полета. В них ясно отражается опыт автора как пилота, что может оказаться полезным не только для пилотов, но и для метеорологов, занимающихся прогнозами погоды для авиации.

Что касается написанных М. Ледесма глав I—IX, то, по мнению рецензента, первые две из них не представляют интереса для тех, кто уже немного знаком с вопросами турбулентности, так как в их главах содержатся очевидные ошибки, иногда довольно серьезные. Эти главы также не принесут пользы и тем, кто мало или практически ничего не знает о турбулентности, поскольку как описание этого явления, так и некоторые из теоретических объяснений могут скорее ввести в заблуждение, чем прояснить вопрос. Следует отметить также очень частое употребление понятий, определение которых дается лишь впоследствии. В этих случаях для читателей будет более полезным изложение предмета, даваемое в главе X, написанной Тексидором. Начиная с главы III дела обстоят лучше. Главы VI—IX в основном отвечают цели книги.

Глава XIII и большая часть главы XIV написаны Р. Соуса. Глава XIII посвящена метеорологическим спутникам, в ней интерпретируются спутниковые изображения, полученные для 30 различных ситуаций. Представляется, что этот раздел книги отвечает поставленной цели.

В главе XIV, посвященной турбулентности в Южной Америке, содержится много наглядной информации, однако, к сожалению, некоторые интерпретации следует рассматривать как абсурдные. Возможно, если бы автор ограничился лишь описанием явлений, то этого можно было бы избежать.

Список литературы слишком велик, особенно если учесть, что в тексте практически нет ссылок на него. Читателю поэтому будет очень трудно найти в этом списке работ библиографические сведения по тому или иному вопросу, так как судить о работе можно только по названию.

Книга прекрасно издана, рисунки и таблицы очень четкие и хорошо смотрятся.

К. П. Мартинес

Fundamentals of Meteorology (Основы метеорологии). By Louis BATTAN. Englewood Cliffs, N. J. (Prentice-Hall, Inc.) 1979. XI+321 с.; значительное количество графиков, фотографий, карт и таблиц. Цена: 10,90 ф. ст.

Книга состоит из «Введения», 10 глав, четырех приложений, словаря и алфавитного указателя.

В главах изложены основные положения метеорологии: строение и структура атмосферы, ее энергетика, характеристика атмосферной циркуляции (ветер, устойчивость атмосферы и вертикальные движения, модели основных циркуляционных механизмов, воздушные массы, фронты и циклоны), приводятся данные об облаках и осадках, штормах и ураганах, а также некоторые сведения по атмосферной оптике и акустике. Дается классификация климатов Земли и описание отдельных элементов климата, сведения по палеоклиматологии и изменениям климата за последнее столетие.

Последняя глава посвящена вопросам прикладной метеорологии: использованию данных о климате и погоде, вопросам прогнозирования погоды. Здесь же даны некоторые сведения об активных воздействиях на погоду и их социальных следствиях.

Приложения содержат таблицы единиц измерений, таблицы для расчета влажности, климатические данные по выбранным городам США и список литературы для дальнейшей информации.

Книга написана хорошим языком, легко читается и доступна широкому кругу читателей, так как даже достаточно сложные положения метеорологии изложены ясно и четко, без ненужных детализаций.

Как отмечает сам автор, он избегал специальных математических построений. Несмотря на это, изложение материала в своей основе строго научно.

Книга прекрасно иллюстрирована многочисленными, и с высоким качеством выполненными графиками, картами и фотографиями. Учитывая сказанное, можно сделать вывод, что книга в целом полностью соответствует своему назначению — популяризировать в широких кругах метеорологию, ее основные положения, ее высокую прикладную значимость, особенно в связи с современными возможными воздействиями человека на климат и погодные условия.

Вместе с тем в книге, с нашей точки зрения, содержатся некоторые ошибочные положения и неточности, что следует учитывать читателю при использовании этой, в общем хорошо написанной, доступной и в то же время серьезной книги.

Так, в предисловии (с. XI) неправильно указана причина повышения цен на хлеб. Рост цен, в частности на хлеб, связан как установлено исследованиями ряда международных организаций, с комплексом существенно более сложных и глубоких причин, порождающих инфляцию, чем те, что указывает автор рецензируемой книги.

В главе 12 (с. 259) содержится, на наш взгляд, одностороннее толкование истории, обусловленное, возможно, стремлением автора ярко показать значимость погоды, климата в деятельности человека.

Всесторонний научный анализ показывает, что исторические победы Дж. Вашингтона, русских в войну 1812 г. и во время второй мировой войны связаны с рядом важных и по-настоящему определяющих причин, а не с погодными условиями.

Это, кстати, видно и из примера, данного автором: несмотря на суровые зимние дни 1776 г., плохо оснащенная армия Дж. Вашингтона выжила и пришла к победе.

Конечно, влияние физико-географических условий на деятельность человека велико и разнообразно, что хорошо показано автором. В свете этого глубоко мотивировано стремление широко популяризировать метеорологические знания и внедрять результаты метеорологических исследований в практику. Вместе с тем нельзя преувеличивать значимость физико-географических факторов, делать их единственно определяющими деятельность человека.

В разделе «Модификация погоды» следовало бы, хотя бы кратко, осветить Проект ВМО по усилению осадков, а в подразделе «Последствия модификации погоды для общества» — заключение международного соглашения в рамках ООН по запрещению модификации погоды в военных и других вредных целях.

Раздел «Климатологические данные для некоторых городов» был бы еще более интересным для читателя, если бы в него включить данные по наиболее показательным пунктам земного шара (экстремально холодным, например Якутск, экстремально жарким, например Джидда, и т. п.).

Жаль, что в приложении 4 (ресурсы дальнейшей информации) в перечне книг автор не упомянул работы всемирно известных метеорологов и климатологов, таких, как Х. Флон, С. П. Хромов, Х. Х. Лэм, М. И. Будыко и других, а в перечне фильмов — фильм об Атлантическом тропическом эксперименте, выпущенный по заказу ВМО.

В списке журналов следовало бы указать журнал «Метеорология и гидрология», издаваемый в СССР на русском языке и регулярно переводимый на английский в США.

Сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку рецензируемой книги. Мы дали эти замечания для того, чтобы читатели могли их учесть, а автор при последующей работе (например, над вторым изданием или над подобной книгой) мог бы их использовать.

Н. К. Клюкин

Saharan Dust (Пыль Сахары). *Scope 14*. Edited by C. MORALES. Chichester (John Wiley & Sons Ltd.) 1979. XVIII+298 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 13,25 ф. ст.

Приводятся данные прямых измерений для нескольких случаев переноса пыли Сахары на большие расстояния (несколько тысяч километров) в течение 1970-х годов. Каждый год из Сахары и прилегающих пустынных зон выносятся в тропосферу от 60 до 200 млн. т пыли, что составляет около 50 % ее выноса на всем земном шаре. Это может оказывать воздействие на региональный и глобальный климат. Годы большого переноса пыли совпадают с годами засух и голода в Сахельской зоне Африки.

Какие процессы обуславливают этот перенос и что он означает с точки зрения потерь продуктивной почвы в Африке в результате ветровой эрозии и с точки зрения загрязнения воздуха? Каково возможное влияние его на климат и каковы последствия переноса питательных веществ и частиц почвы в океан и районы суши, лежащие на пути переноса пыли? Ответ на эти вопросы требует исследований междисциплинарного характера, в том числе в таких областях, как метеорология, экология, минералогия и почвоведение. Несмотря на то что было проведено много разрозненных исследований, Сахара в основном остается неизведанной, а процессы образования и переноса пыли, так же как и детали их экологического воздействия, все еще мало изучены.

Эти вопросы обсуждались на семинаре по пыли Сахары, проведенном в апреле 1977 г. в Готенберге (Швеция). Целью семинара был обзор современного состояния знаний по этой проблеме и выявление наиболее существенных пробелов. Настоящая книга содержит выводы и рекомендации семинара, а также большую часть сделанных на нем докладов.

Книга состоит из двух разделов. В одном из них даются детальный обзор проблемы и рекомендации, разделенные на рубрики в соответствии с тремя важными процессами: приведением в движение, переносом и отложением пыли. Второй раздел состоит из 16 докладов, выбранных из числа сделанных на семинаре и разделенных на четыре главы: общее описание и экология, приведение в движение, перенос, мониторинг и отложение пыли.

При таком распределении материала неизбежны значительные повторения. Однако метеорологические аспекты проблемы нашли в докладах должное отражение. Особый интерес для метеорологов представляют следующие вопросы: обзор климата Северной Африки; условия окружающей среды, способствующие выносу пыли за счет ветровой эрозии; описание пылевого облака над Африкой; мониторинг переноса аэрозолей из Сахары; оценка интенсивности источников минеральной пыли.

Упомянут некоторые из рекомендованных основных направлений исследований: исследования по вопросам образования мелких частиц, по документации состава аридных почв, по метеорологическим процессам разных масштабов в Сахаре и по экологическому влиянию отложения пыли.

Учитывая неизбежные трудности публикации материалов таких совещаний,

настоящая книга в целом представляет собой хороший, прекрасно иллюстрированный отчет и очень своевременный обзор состояния этой актуальной проблемы.

Э. Ф. Бануб

Climates of the Soviet Union (Климаты Советского Союза) (*Volume 7 of World Survey of Climatology*). By P. E. LYDOLPH. Amsterdam, New York (Elsevier Scientific Publishing Company) 1976. XII+448 с., многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 200,00 гульд. или 81,75 ам. долл.

Рецензируемая книга является седьмым томом серии «Климатография мира» (*World Survey of Climatology*). Она написана на основе многочисленных работ советских метеорологов, опубликованных в 50—60-х годах. В книге рассматриваются как процессы формирования климата, так и климат различных районов СССР.

После введения во второй главе читатель найдет основные сведения о циркуляции и синоптических процессах, развивающихся над территорией СССР.

В последующих пяти главах (3—7) рассматривается климат и процессы, формирующие его над отдельными районами Советского Союза. Выделено пять районов: европейская часть СССР и Западная Сибирь, Восточная Сибирь, Дальний Восток, Средняя Азия, Кавказ. Такое районирование можно в целом признать более-менее удачным, хотя, вероятно, европейскую часть СССР и Западную Сибирь нельзя объединять в одну климатическую зону. Процессы здесь во многом различны. Более того, даже отдельно взятая европейская часть СССР не может рассматриваться как единая климатическая зона. Не случайно, видимо, автору пришлось разбить ее на ряд подрайонов и рассматривать климатические особенности каждого из них отдельно.

Представляется совершенно правильным то, что во всех пяти главах наряду с описанием физико-географических особенностей района достаточно подробно и на современном профессиональном уровне рассматриваются особенности синоптических процессов. Богатый и хорошо выполненный иллюстративный материал помогает читателю глубже проникнуть в сущность происходящих процессов.

В главе 8 рассматривается тепловой баланс и на его основе режим температуры на территории СССР. Все составляющие теплового баланса рассмотрены достаточно подробно (насколько позволили имевшиеся материалы), и у читателя создается полное впечатление об источниках и стоках тепла, о механизмах теплопередачи и о влиянии этих механизмов на распределение температуры.

В главе 9 сделана попытка в пределах современных представлений рассмотреть влагооборот в атмосфере над Советским Союзом. Отдельные составляющие влагооборота, например горизонтальный перенос влаги, автору удалось изложить достаточно полно, однако в целом эта глава выглядит беднее предыдущей. Несомненный интерес представляют сведения о режиме туманов, облаков и осадков. Автор собрал практически все данные об этих метеорологических явлениях и удачно их обобщил. Наиболее подробно освещается Европейская часть СССР. Вероятно, для остальных районов у автора не хватило фактического материала. Несмотря на это, у читателя складывается полное впечатление о режиме всех явлений, связанных с наличием влаги в атмосфере.

В главе 10 рассмотрен режим ветра. Здесь дается информация о преобладающих скоростях ветра, о распределении средних скоростей ветра, приводятся данные об особо опасном ветре, ураганной силы, обсуждаются причины, вызывающие разрушительные ветры. Вместе с этим излагаются сведения о сопутствующих ветру метеорологических явлениях, таких, как метель, пурга, пыльная (черная) буря.

Глава 11 посвящена вопросам климатического районирования. Она написана очень лаконично. По существу в этой главе лишь затрагивается проблема районирования климата. Читатель получает некоторые общие представления без достаточной детализации.

В приложении помещены многочисленные таблицы, содержащие климатические данные. Этот материал занимает 62 страницы, на каждой из которых размещены 4 таблицы, отпечатанные мелким шрифтом.

Книга легко читается. Она написана так, что доступна даже для лиц, родной язык которых не английский. Этому в значительной степени способствует обилие графиков, рисунков, карт и другого иллюстрированного материала.

Книга может быть полезна не только специалистам-метеорологам, но и более широкому кругу читателей.

Г. Тараканов

Klima—Umwelt—Mensch (Климат—окружающая среда—человек). By Günter FLEMMING. Jena, German Democratic Republic (VEB Gustav Fischer Verlag) 1979. 160 с.; 65 рисунков; 13 таблиц. На немецком языке. Цена: 10,80 марок.

В основу этой небольшой по формату книги положены лекции для студентов Дрезденского технологического института, специализирующихся в области садово-парковой архитектуры. Цель этой публикации — содействовать сотрудничеству представителей различных дисциплин в деле защиты окружающей среды. Автор рассматривает проблемы изменения окружающей среды под влиянием метеорологических условий и возможные сферы приложения данных проблем. Книга рассчитана на специалистов в таких областях, как сельское хозяйство и лесоводство, архитектура, биология, география, гигиена и региональное планирование.

Используя метеорологические или, точнее, климатологические данные, автор показывает, насколько существенно влияние на окружающую среду радиации, ветра и турбулентности, а также баланса тепла и влаги в процессах различных масштабов. Другая проблема, затронутая в книге — чистота воздуха, его состав, антропогенные примеси в атмосфере. Рассмотрены различные условия диффузии примесей в атмосфере и даны простейшие формулы для расчета дымовых факелов. Мало внимания уделено сложным диффузионным моделям, процессам вымывания примесей и осадкообразования, осаждения загрязняющих веществ и химическим превращениям примесей в атмосфере. Автор не упоминает и о том, что простые диффузионные формулы можно использовать только для получения средних данных, а для конкретных ситуаций они могут давать большие ошибки; кроме того, они мало пригодны в случае неоднородного рельефа и для городских районов.

На основе учета рельефа подстилающей поверхности и определяемой им системы термических ветров рассмотрены вопросы регионального планирования, причем особое внимание уделяется расчету распространения дымового факела. В связи с этим определены также закономерности изменения климатических характеристик с высотой. Одна из глав посвящена рассмотрению климата лесов и их роли в улучшении качества воздушной среды, особенно на лесных опушках, в небольших лесных массивах и районах, окруженных лесами. Кроме того, рассмотрено влияние урбанизации на климат в целом и климат городов в частности и сделан ряд предложений по поводу того, как использовать и улучшить локальный климат. Следует отметить, что автор указал на трудности получения метеорологических данных для городов, однако не предложил никаких мер по исправлению этого недостатка.

Другие главы посвящены влиянию климата на человека и климатическим условиям в зонах отдыха (солнечной радиации, температуре воздуха и его чистоте). Книга заканчивается короткой главой, в которой сделан критический обзор данных наблюдений и методов измерения метеорологических параметров (только для случая приземных наблюдений).

Эта сравнительно недорогая книга может быть полезна и метеорологам: поможет получить общее представление о применении метеорологических данных для планирования изменений окружающей среды. Однако книга имеет ряд недостатков и пробелов: в частности, не рассмотрены возможные пути решения проблем планирования с помощью моделирования и улучшения методов измерений. В списке литературы указаны лишь издания, вышедшие на немецком языке, или публикации общего характера, но нет ссылок на специальную литературу. В книге почти не нашли отражения данные, опубликованные в последнее время. Оценка автором преимуществ, предоставляемых прикладной климатологией, и пределов ее возможностей довольно поверхностна вследствие некоторой ограниченности точки зрения.

Х. Ширмер

The Global Carbon Cycle (Глобальный цикл углерода). *Scope 13*. B. BOLIN, E. T. DEGENS, S. KEMPE and R. KETNER (Editors). Chichester (John Wiley & Sons Ltd) 1979. XXXV+491 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 17,50 ф. ст.

Эта книга представляет собой отчет о семинаре по циклу углерода, проведенном с 21 по 26 марта 1977 г. в Ратцебурге (Федеративная Республика Германия) в рамках проекта SCOPE, по биогеохимическим циклам. Книга характеризуется широким всеобъемлющим подходом к проблеме, в ней указывается, что уже сделано, а что еще предстоит сделать.

Основное внимание в ней уделено проблеме углекислого газа в атмосфере. Это становится очевидно уже при чтении краткого резюме книги и раздела с рекомендациями, состоящего из пяти частей: CO₂ в атмосфере; углеродный баланс морей; геологический цикл углерода; фотосинтетическая продуктивность и фитомасса суши;

органическая геохимия почв и отложений. Глава 1 написана четырьмя авторами и представляет собой общий обзор глобального биогеохимического цикла углерода. Большинство читателей отметит, что почти весь интересующий их материал помещен на первых 53 с. (общий объем книги 491 с.). Только у специалистов и экспертов по проблемам междисциплинарного характера возникнет желание углубляться дальше в технические вопросы метеорологии, биологии и химии. Во всяком случае каждая из 15 глав предваряется легко читаемой аннотацией.

Глава 3, описывающая изменение содержания CO_2 в атмосфере, глава 5, дающая ясное представление о роли биоты суши, глава 7, посвященная влиянию человека на перенос от биоты суши в атмосферу, и глава 8, посвященная фотосинтезу, написаны очень доступно и дают читателю, интересующемуся проблемой CO_2 , ценную информацию. Другие главы можно было бы скорее рекомендовать специалистам по химии углерода. Следует, однако, отметить, что глава 15 полезна для специалистов по физическому моделированию: в ней описывается полная модель цикла CO_2 , представляющая собой интересный синтез современных знаний в математической интерпретации.

В настоящей книге не рассматривается влияние увеличения содержания CO_2 в атмосфере на климат земли — этот вопрос не входит в круг задач проекта SCOPE.

Можно поздравить сотрудников проекта с этой прекрасной работой, посвященной резервуарам углерода и обмену им, особенно в той мере, в которой она относится к CO_2 . Никто из интересующихся проблемой глобального цикла CO_2 не должен упустить случая прочесть эту книгу.

Б. У. Б.

Hydrologi i Praksis (Практическая гидрология). Второе издание. Edited by J. OTNES and E. RAESTAD. Oslo (Ingeniør for laget) 1978. 314 с.; многочисленные рисунки и таблицы. На норвежском яз. Цена: 180 норв. крон.

Первое издание этой работы вышло в 1971 г. Рецензия на него была помещена в *Бюллетене ВМО*, т. XXI, № 2 (апрель 1972 г.). Это была первая исчерпывающая книга по гидрологии на норвежском языке. Она написана рядом исследователей и гидрологов-практиков под редакцией Якоба Отнеса, начальника гидрологического отдела Норвежского комитета водных ресурсов и электричества, и Эрика Рэстада, директора инженерной консультативной фирмы. Книга оказалась на уровне лучшей мировой литературы в этой области и вскоре стала основным руководством по гидрологии в учреждениях, технических учебных заведениях и университетах всех пяти северных стран, жители которых понимают норвежский язык.

Второе издание *Практической гидрологии* будет, пожалуй, еще лучшим справочным пособием для своих многочисленных читателей. Не менее 22 практиков-гидрологов и научных работников переработали ее и дополнили новыми материалами с учетом последних достижений.

В предисловии редакторы указывают, что целью книги является:

- Дать читателю общее представление о гидрологии и ее основных приложениях;
- Дать краткое изложение основ теории, чтобы облегчить понимание различных гидрологических методов;
- Дать практические рекомендации по использованию гидрологического анализа при решении типовых задач;
- Проиллюстрировать гидрологические условия в Норвегии и объяснить методы и процедуры, используемые норвежскими гидрологами.

Характерная черта этой книги — огромное количество информации, основанной на норвежском опыте и не опубликованной в каких-либо других изданиях. За небольшим исключением, многочисленные и прекрасные примеры также взяты из норвежской практики.

Книга состоит из пяти главных разделов: общий обзор, основы гидрологии, анализ, практические приложения, юридические вопросы и организация. Особенную ценность представляют параграфы, посвященные снегу и льду и использованию гидрологических данных в гидроэнергетике. В книге также очень хорошо излагаются вопросы передачи данных, контроля качества и обработки данных, гидрологического моделирования, дистанционной индикации и гидрологии городов. После каждого раздела дается обширная библиография, книга снабжена хорошо составленным предметным указателем.

Весьма полезным был бы перевод этой книги с норвежского на какой-нибудь другой язык, с тем чтобы ею могли воспользоваться не только читатели из северных стран.

О. М. М.

Hydrometry (Гидрометрия). Edited by R. W. HERSHEY. Chichester (John Wiley & Sons Ltd) 1978. XI+511 с.; фотографии; диаграммы; таблицы. Цена: 24,00 ф. ст.

Литературы по вопросам гидрометрии довольно мало, и с одной стороны, данная книга объемом более 500 с.— ценный вклад в эту литературу, однако, с другой стороны, она несколько разочарует читателя. Ее следует приветствовать за широкий охват проблемы, хорошее освещение новых приложений установленных физических закономерностей и применения в гидрометрических измерениях новейших методов обработки данных и методов дистанционной индикации.

Основным же источником разочарования является то, что книга плохо отредактирована.

Все книги, отдельные главы которых пишутся разными авторами, в той или иной степени страдают отсутствием однородности и связности. Для того чтобы подобная коллективная работа представляла не только кратковременный интерес, необходимо тщательное редакторское планирование, ясное представление о круге читателей, для которых она предназначена, и строгий контроль за сохранением баланса между различными главами. В настоящее время публикуется слишком много книг, представляющих собой сборники плохо связанных статей по различным вопросам общего характера.

Что касается данной книги, то разочарование и недоумение вызывают следующие недостатки, которые, на наш взгляд, уменьшают ее ценность. Хотя гидрометрические вертушки детально рассматриваются в разделе 1.7 главы 1, а затем и в главах 2 и 8, такие фундаментальные для гидрометрии вопросы, как физика наблюдений в открытых руслах, в книге детально не рассматриваются. В главе 6 утверждается, что при измерениях скорости и расходов течений в открытых руслах поток предполагается однородным и стационарным. Это утверждение, которое представляется нам неверным, может ввести в заблуждение читателя. Естественно, что авторы отдельных глав приводят примеры, взятые из своей практики, однако то обстоятельство, что в главе 6 слишком большое внимание уделено условиям на водосливной плотине в Теддингтоне (вовсе не типичный пример), уменьшает ценность данной главы. Можно только пожалеть, что в работе, предназначенной и для зарубежного читателя, глава по важной проблеме роста водорослей целиком посвящена рассмотрению случая, относящегося к условиям Восточной Англии. Тот, кто прочтет книгу от начала до конца, найдет некоторые несообразности в порядке глав. Так, глава 12 посвящена использованию спутников в гидрометрии, глава 13 — речным течениям в засушливых районах, а в главе 14 снова рассматриваются авиационные методы для измерения речных течений.

Несмотря на отмеченные недостатки, данная книга имеет большое значение и очень полезна. Большая часть глав прекрасно написана и представляет собой обширный обзор рассматриваемого вопроса. В книге много информации, полезной для специалистов, занимающихся измерениями речных течений. Она могла бы принести еще больше пользы, если бы в процессе редактирования было уделено должное внимание компоновке материала.

Дж. Д.

Вновь поступившие книги

(Эти книги не обязательно имеются в библиотеке ВМО)

Climate and Weather in the Tropics (Климат и погода в тропиках). By Herbert RIEHL. London (Academic Press Inc.) 1979. XII+611 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 28,00 ф. ст. или 64.50 ам. долл.

A Handbook to Estimate Climatological Concentration, Deposition and Horizontal Fluxes of Pollutants on a Regional Scale (Руководство по оценке климатологических характеристик концентрации, отложения и горизонтальных потоков загрязняющих веществ в региональном масштабе). MARC Report No. 11. By L. MACHTA. London (Monitoring and Assessment Research Centre). 1979. 87 с.; многочисленные карты и диаграммы. Цена: 5,00 ф. ст. или 10.00 ам. долл.

The Physical Environment (Физика окружающей среды). By B. K. RIDLEY. Chichester, England (John Wiley & Sons Ltd.) 1979. 236 с.; многочисленные иллюстрации, рисунки и таблицы. Цена: 8,50 ф. ст.

The Thermal Theory of Cyclones (Термическая теория циклонов). By Gisela KUTZBACH. Boston (American Meteorological Society) 1979. XIV+254 с.; 49 рис. Цена: 30,00 ам. долл.

ИЗБРАННЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ВМО

Напоминаем читателям, что в случае возникновения затруднений при приобретении публикаций ВМО, вызванных ограничениями при обмене валюты, они могут воспользоваться купонами ЮНЕСКО (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVII, № 1, с. 80)

Шв. фр.

<i>Климатический атлас Европы</i> . Том I: Карты средних температур и осадков. Четырехязычный (А/Ф/Р/И). *	150.—
<i>Климатический атлас Южной Америки</i> . Том I: карты средних температур и осадков. Четырехязычный (А/Ф/Португальский/И). (Оба атласа опубликованы ВМО/ЮНЕСКО/Картографией).	175.—
<i>Manual on the observation of clouds and other meteors. International Cloud Atlas — Vol. I</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.—

* 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.

Технические регламенты

ВМО №	Шв. фр.
49 — Технический регламент. А—Ф—Р—И. Том I — Общие положения. Издание 1975 г. Том II — Метеорологическое обслуживание международных авиалиний. Издание 1976 г. Том III — Гидрология. Издание 1979 г. Обложка для трех томов.	30.— 8.—

Руководства

168 — <i>Guide to hydrological practices</i> (Руководство по гидрологической практике). Издание 1974. А—Р.	55.—
305 — <i>Guide on the Global Data-processing System</i> (Руководство по глобальной системе обработки данных). Издание 1976. <i>Volume I — Organization, practices and procedures of the Global</i>	

- Data-processing System* (Организация, методы и процедуры глобальной системы обработки данных). А. 32.—
Volume II — Preparation of synoptic weather charts and diagrams (Подготовка синоптических карт погоды и диаграмм). А—Ф. 12.—
 468 — *Guide on the automation of meteorological telecommunication centres* (Руководство по автоматизации метеорологических центров телесвязи). А. 15.—
 471 — *Guide to marine meteorological services* (Руководство по морским метеорологическим службам). А. 27.—
 488 — *Guide on the Global Observing System* (Руководство по глобальной системе наблюдений). А—Ф—Р—И. 42.—

ВМО №

Рабочие руководства

- 197 — *Manual on meteorological observing in transport aircraft* (Руководство по метеорологическим наблюдениям с транспортных самолетов). А. 4.—
 237 — *Manual for depth-area-duration analysis of storm precipitation* (Руководство по определению слоя, площади и продолжительности осадков при шторме). А. 20.—
 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. Volume I* (Руководство по глобальной системе обработки данных — Том I). А—Ф—Р—И. 25.—
 491 — *International operations handbook for measurement of background atmospheric pollution* (Международное оперативное руководство по измерению фоновому загрязнению атмосферы). 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 сводку погоды с кораблей). (Reprint from Volume D, Part B). На двух языках (А/Ф). 4.—
Meteorological facsimile broadcasts (Метеорологические факсимильные радиопередачи). (Reprint from Volume D, Part Au). На двух языках (А/Ф). 15.—

Примечание. Информация, содержащаяся в томах В, С и D поддерживается на современном уровне путем внесения дополнений и изменений. Заявки на обслуживание дополнениями и изменениями принимаются в то же время, когда производятся обычные заказы. и обновляются ежегодно. Цены указаны на 1980 г.

Том В	10.—
Том С	80.—
Том D	50.—
Береговые радиостанции	4.—
Факсимильные радиопередачи	8.—

- 47 — *International list of selected, supplementary and auxiliary ships* (Международный список избранных, дополнительных и вспомо-

- гательных судов). Издание 1979 г. На двух языках (А/Ф). (Пояснительный текст А/Ф/Р/И.)
- 306 — *Manual on codes* (Руководство по кодам)
 Vol. I — *International meteorological codes* (Международные метеорологические коды). Издание 1974 г. А—Ф.
 Vol. II — *Regional codes and national coding practices* (Региональные коды и использование их в практике различных стран). Издание 1972 г. А—Ф.
- 386 — *Manual on the Global Telecommunication System* (Руководство по глобальной системе телесвязи).
 Volume I: *Global aspects* (Глобальные аспекты). А—Ф—Р—И.
 Volume II: *Regional aspects* (Региональные аспекты). А—Ф—Р—И.

20.—

70.—

110.—

Учебные пособия

- 240 — *Compendium of meteorological training facilities*. 5th edition (Сборник учебных пособий по метеорологии. 5-е издание). 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.—
- 266 — *Compendium of lecture notes for training Class IV meteorological personnel* (2 volumes) (Краткий курс лекций для подготовки метеорологов IV класса. 2 тома.). А. 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. 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.
- (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.—
- 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/IMAP 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 meetings 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.—

Лекции ММО

- 309 — *Radiation processes in the atmosphere*. By K. Ya. KONDRATYEV (К. Я. Кондратьев. Радиационные процессы в атмосфере). 50.—
- 523 — *Atmospheric boundary layer*. By R. W. Stewart (Р. У. Стьюарт. Пограничный слой атмосферы). 20.—

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.—
- 444 — *Proceedings of the WMO Symposium on Meteorology as Related to Urban and Regional Land-use Planning* (Труды симпозиума ВМО по метеорологическим аспектам планирования городского и регионального землепользования). (Ашвилл, ноябрь 1975 г.) 22.50
- 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. Symposium WMO/UNESCO* (Солнечная энергия. Симпозиум ВМО). (Женева, сентябрь 1976 г.) 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.—
- 537 — *Proceedings of the World Climate Conference* (Труды Всемирной конференции по климату). (Женева, февраль 1979 г.) 40.—
- 538 — *Papers presented at the WMO Symposium on the Long-range Transport of pollutants and its relation to General Circulation including Stratospheric/Tropospheric Exchange Processes* (Симпозиум по крупномасштабному переносу загрязняющих веществ в связи его с общей циркуляцией, включая процессы обмена между стратосферой и тропосферой). (София, октябрь 1979 г.) 40.—



CORA

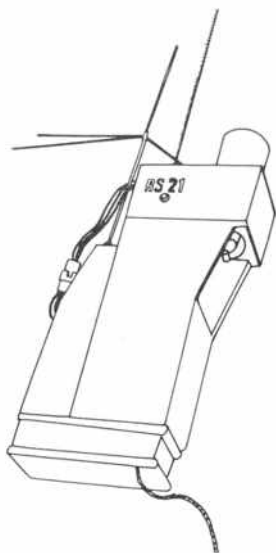
гибкая система



Наша аэрологическая система предоставляет универсальный подход к оперативным аэрологическим зондированиям и специальным применениям.

Эта автоматическая система, работающая на частоте 403 МГц, имеет :

- Автоматическую систему обработки сообщений TEMP и PILOT
- Систему обнаружения ветра Омега и Лоран-С
- Мгновенное получение данных после запуска шара-зонда
- Надежную автоматическую систему обнаружения при прохождении зенита или углах превышения, приближающихся к нулю
- Точность определения ветра вне зависимости от расстояния
- Система приёма не имеет перемещающихся механических частей
- На оборудовании может работать один человек
- Подходит для применения на кораблях и мобильных платформах



RS 21-12 CN
радиозонд

Эти характеристики сделали систему CORA наиболее популярной в мире аэрологической системой на основе NAVAID. Но знаете ли Вы, что CORA обычный вариант, а не специальный вариант для научных исследований, имеет возможность расчёта для

- анализа аэрологических данных в форме, необходимой для Ваших применений,
- специальную репрезентативность и табулирование данных для облегчения незамедлительного применения,
- гибкость для экспериментации с использованием имеющегося основного языка программирования.

Эти характеристики могут разрешить Вашу проблему.

Пожалуйста, Вы можете войти в контакт с нами, поскольку наши эксперты всегда готовы проконсультировать Вас.



VAISALA OY

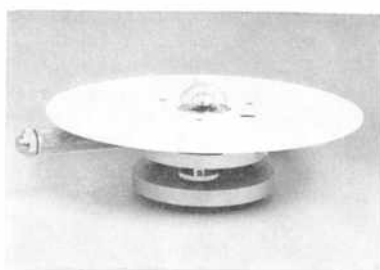
PL 26, SF-00421 HELSINKI 42, FINLAND
TELEPHONE: +358 0 890933
TELEX: 122 832 VSALA SF
TELEGRAMS: VAISALA HELSINKI

Фирма производитель электронного оборудования для метеорологии

ТОЧНЫЕ ПРИБОРЫ

для измерения

СОЛНЕЧНОЙ и ТЕПЛОВОЙ РАДИАЦИИ

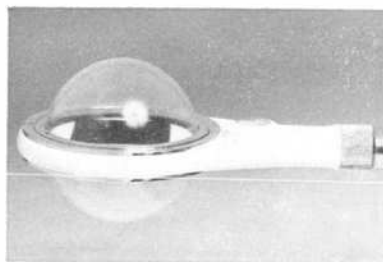


БАЛАНСОМЕР ▶
с полиэтиленовой полусферой

Чувствительность :
 $0,4 \text{ мВ мВт}^{-1} \text{ см}^2$
Внутреннее сопротивление :
80 ом

◀ **ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ**
термокомпенсированный
ПИРАНОМЕТР

Чувствительность :
 $0,15 \text{ мВ мВт}^{-1} \text{ см}^2$
Внутреннее сопротивление :
100 ом



МИНИАТЮРНЫЙ БАЛАНСОМЕР
АЛЬБЕДОМЕТР
СОЛНЕЧНЫЙ АЛЬБЕДОМЕТР
ПИРАНОМЕТР
ПЛАСТИНЫ ПОТОКА ТЕПЛА ОТ ПОЧВЫ
ИНТЕГРАТОРЫ И САМОПИСЦЫ

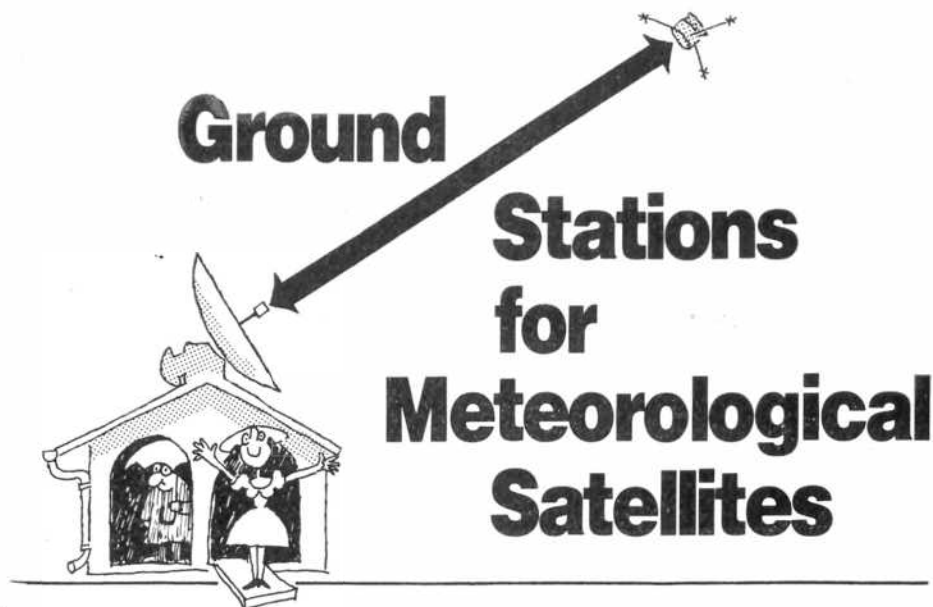
MIDDLETON INSTRUMENTS

A DIVISION OF MEDOS CO. PTY. LTD.

93-101 City Road, South Melbourne
3205 Australia

Телефон (03) 62-3581

Телекс 32 486



Ground Stations for Meteorological Satellites

Dornier is not only offering a complete set of user ground stations for meteorological satellites like ...

Data Collection Platforms (DCP) of the types

- Self-timed DCP
- Interrogated DCP
- Alert DCP

with

- Horizontal stabilized antennas for applications on ships or buoys
- Low power transmitter and directional antenna for land based applications
- High power transmitter and omni-directional antenna for mobile applications

Direct DCP Receiving Stations which can be integrated in an image receiving station for meteorological or environmental data acquisition networks, working independently from the central groundstation.

Image Receiving Stations for Geostationary or Orbiting Satellites for

- HRPT service in S-Band or
- APT/WEFAX service in VHF or S-Band

optional with

- Image Handling and Processing Facilities for METEOSAT and TIROS-N data

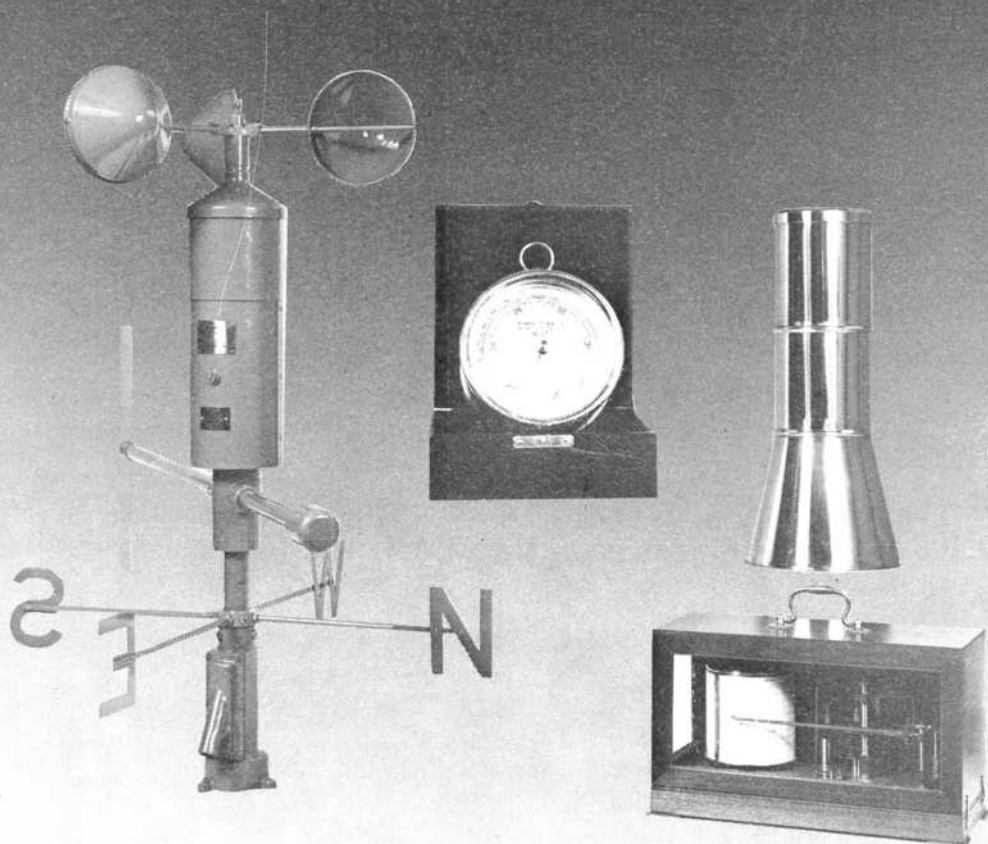
... but also complete systems adapted to your individual requirements:

- Meteorological or environmental data acquisition and processing systems using the satellite as a relay.
- Data and image distribution via telephone lines, to supply remote users with data or images, received by an image- or DCP-data receiving station

DORNIER

the reliable partner

Классическая конструкция, да; но это мы сделали ее классической



Компания Р. В. Мунро производит оборудование для мониторинга окружающей среды более столетия и тот факт, что внешний вид оборудования почти не изменился за это время, является заслугой нашей первоначальной конструкции. Что касается цепей измерения, контроля и индикатора — это уже другой вопрос. Точность, надежность и общая продолжительность работы — все это является результатом революции в области полупроводников, обеспечивая, чтобы Вы — потребитель — имели наилучшее из того, что было и что есть.

Это мы — кто осуществляет мониторинг
природной окружающей среды

R.W.MUNRO

Limited

CLINE ROAD, BOUNDS GREEN,
LONDON N11 2LY

Telephone: 01-368 4422 • Telex: 24130
Telegrams & Cables: MUNRENGIC LONDON N11

НОВАЯ ТРАНЗИСТОРНАЯ ФАКСИМИЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ КОПИЙ



Преимущества и характеристики

- Транзисторному сканирующему устройству не нужны вращающиеся диски, барабаны и зеркала.
- Постоянная передача копий — без задержек между передачей карт. Одно сканирующее устройство АЛДЕН по скорости и эффективности заменяет два сканирующих устройства барабанного типа.
- Принимает копии шириной до 137 см неограниченной длины и толщиной до 5 мм.
- Обрабатывает полный диапазон данных в виде карт — черно-белых (с переключением) или карт с серым тоном.
- Система выбора и коммутации сообщений (MOMSS) для полной гибкости и автоматической работы сети.

Универсальное метеорологическое графическое сканирующее устройство АЛДЕН 1800, модель 9600, соответствует рекомендациям ВМО. Сканирующее устройство работает со скоростью 60, 90, 120, 180 и 240 об/мин со скоростью подачи бумаги 96 и 48 строк/дюйм (ИСУ 578 и 288).

Также имеется цифровое сканирующее устройство модель 9600Д. При использовании вместе с цифровым регистрирующим устройством АЛДЕН 1800 модель 9600Д является незаменимой при работе с метеорологическими картами. Карты передаются со скоростью 720, 960 и 1920 об/мин полностью в цифровом формате. Имеется также дополнительное устройство преобразования и сжатия цифровых данных, предназначенное для сопряжения со сканирующим и регистрирующим устройством.

ОДНО ПЛОСКОЕ СКАНИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ЗАМЕНЯЕТ ДВА СКАНИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВА БАРАБАННОГО ТИПА

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

Регистрирующие системы АЛДЕН

Новые регистрирующие системы АЛДЕН с автоматическим выбором предназначены для работы (автоматически по командам с передатчиков) со скоростью 120 и 240 об/мин (7200 об/мин в цифровой модели) и с коэффициентами 96 или 48 линий/дюйм.



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

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

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

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

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.

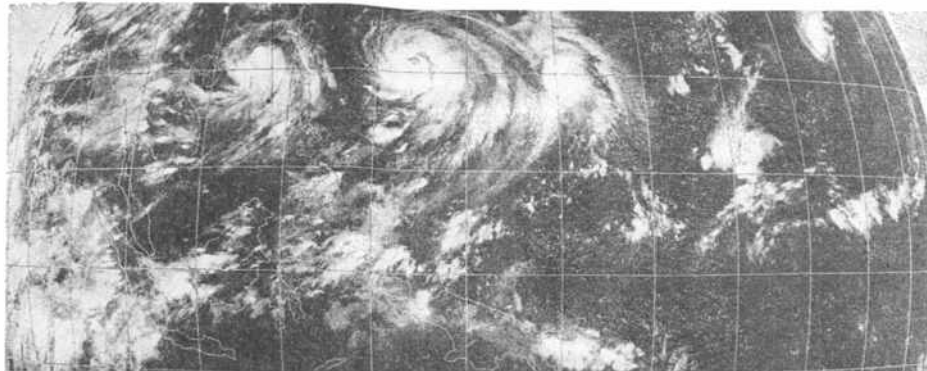


METEOSAT

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 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 (GMS) Японского метеорологического агентства, полученные с помощью наземной приемной станции ALDEN APTS-3B в Джакарте (Индонезия). Снимки, сделанные в инфракрасном диапазоне, показывают два тайфуна — Венди и Вирджиния — и тропический ураган Аленс.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ГЛОБАЛЬНЫЙ ПРИЕМ ФАКСИМИЛЬНЫХ ПЕРЕДАЧ С МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СПУТНИКОВ

с помощью спутниковой наземной приемной системы АЛДЕН

Спутниковая наземная приемная станция АЛДЕН APTS-3В



Спутниковая наземная приемная станция АЛДЕН APTS-3В 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-3В 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 Алфана 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-3С для приема информации с орбитальных метеорологических спутников

Спутниковая наземная приемная станция АЛДЕН APTS-3С является системой, специально предназначенной для полного автоматического приема всех СВЧ передач с орбитальных метеорологических спутников, с использованием всенаправленной антенны. Входные сигналы обрабатываются в цифровом виде и увеличиваются до формата 18×18 дюймов, используя универсальный графический регистратор погоды АЛДЕН 1800 A/D, модель 9500S, который может также использоваться для приема всех высокочастотных радиофаксимильных передач метеорологических карт.



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: ALDENSEA TELEX: 92 - 4451

METEOROLOGICAL EQUIPMENT

RAWIN: AN/GMD-1B AN/GMD-2A
AN/GMD-4 W/SONEX data-processing system
AN/TMQ-5 Recorder for these systems

RADIOSONDES: AN/AMT-6 AN/ALE-3 DISPENSER

AIRBORNE RECORDER: AN/AMR-3 AN/AMQ-7

TEST SETS: AN/GMM-1, 2, 3 TS-538
SM 131/GMD

SPARES - ACCESSORIES - HARDWARE - CABLES - SCANNERS
ONE OF THE LARGEST METEOROLOGICAL STOCKS IN THE WORLD

ALVARADIO INDUSTRIES

EST. 1947

11819 W. Olympic Blvd.,
Los Angeles, Calif. 90064, U.S.A.

Phone : (213) 478-3555

Telex : 67-3692

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



Приемная поверхность : 200 см²

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

Имеются в наличии автоматические элементы обогрева с электронным регулированием, включаемые при 3°C ($\pm 0,5^\circ\text{C}$) только в воронке и расходной трубке или же в измерительном кольце, воронке и расходной трубке. Поставляется также без обогрева.

Просьба обращаться за дополнительной информацией



Основан в 1859 г.

Wilh. Lambrecht KG Göttingen

SPEZIALFABRIK FÜR KLIMATOLOGISCHE MESS- UND REGELTECHNIK

D-3400 Göttingen - P.O. Box 76 - Tel. (551) 57 721 - Telex 96862



ПЕРЕДАЧА МЕТЕОРОЛО- ГИЧЕСКИХ СООБЩЕНИЙ УПРОЩАЕТСЯ



Sperry SCAMP Autoprep помогает передавать метеорологические сообщения. Специальная ЭВМ готовит сообщения установленных форматов.

Совмещена с системой накопления и передачи данных.

Средства редактирования. Точная подготовка сообщения в форматах для внутреннего хранения.

Средства быстрой автоматической передачи.

Автоматический прием данных.

Получайте полные сообщения о Sperry, запросите нас о Scamp Autoprep.



BRACKNELL BERKSHIRE, ENGLAND RG12 1QL. TELEPHONE: BRACKNELL 3222. TELEX: 848129
Sperry Gyroscope is a division of Sperry Limited

TECNAVIA

Electronic Laboratories and Engineering

SKYCEIVER Наземные станции приема информации с метеорологических спутников

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИ ВЕСЬМА УМЕРЕННЫХ ЦЕНАХ И НИЗКИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАСХОДАХ

SKYCEIVER, являются идеальными и укомплектованными приемными станциями для метеорологических центров, аэропортов, морских портов, нефтяных платформ, судов, университетов, исследовательских и сельскохозяйственных центров,

научных экспедиций, предоставляющие круглосуточную метеорологическую информацию каждые 30 минут ПО ПРЯМОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ с геостационарными спутниками, такими как METEOSAT, GOES и т.д.



SKYCEIVER VI-N: предоставляют фотографии размером двадцать на двадцать сантиметров на недорогой металлизированной бумаге с передачей полных тонов серого цвета, предназначенных для использования как на неподвижных, так и подвижных объектах.

SKYCEIVER VI-L: предоставляют качественные фотографии размером 28x28 см с высоким разрешением с помощью регистратора изображений LASER.

SKYCEIVER VII-LT: мы занимаемся проблемой приема информации со спутников в течение многих лет и в настоящее время новые полностью

автоматизированные системы с заранее составленными программами как для геостационарных спутников, так и для спутников с полярной орбитой предоставляют высококачественные фотографии с высоким разрешением размером 28x28 см с помощью регистратора изображений LASER.

Более
детальную
информацию
можно
получить:



TECNAVIA s.a.

Lugano Airport
6982 Agno - Switzerland
phone: (091)-59.34.02 - telex: 840009

TECNAVIA INC.

145 Bearded Oaks Drive
Sarasota, Florida 33582 - U.S.A.
phone: (813) 371-8080

ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ОСАДКОВ



КАТЕГОРИЯ № 5915R,
ПЕРЕДАЧА И
РЕГИСТРАЦИЯ

ТРИ ВАРИАНТА КАТЕГОРИИ БЕЛФОРД.
№ 5-780. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДОЖДЕМЕР
В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ИМЕЕТ ВЫСОКУЮ
ЕМКОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ
ПЕРЕДАЧИ/РЕГИСТРАЦИИ

КАТЕГОРИЯ № 5-780



ТОЛЬКО
РЕГИС-
ТРАЦИЯ



КАТЕГОРИЯ
№ 6071, РЕ-
ГИСТРАЦИЯ
БЕЗ ИЛИ С
ВОЗМОЖ-
НОСТЬЮ
ПЕРЕДАЧИ

КАТЕГОРИЯ
№ 5915



ТОЛЬКО
ПЕРЕДАЧА

ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ



ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКАЯ
ПРОДУКЦИЯ

ТРИ ВАРИАНТА КАТЕГОРИИ БЕЛФОРД. РЕГИСТРАТОР
УРОВНЯ ЖИДКОСТИ № 5-FW ОБЕСПЕЧИВАЕТ В
НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ДОЛГОСРОЧНУЮ РЕГИСТРАЦИЮ
И ДАЕТ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКУЮ ПРОДУКЦИЮ

РЕГИСТРАТОР КАРТ



КАТЕГОРИЯ
№ 5-FW-2 С/БЕЗ
ПОТЕНЦИОМЕ-
ТРИЧЕСКОЙ
ПРОДУКЦИИ



КАТЕГОРИЯ
№ 5-FW-1 С/БЕЗ
ПОТЕНЦИОМЕ-
ТРИЧЕСКОЙ
ПРОДУК-
ЦИИ

ЕЖЕДНЕВНАЯ
ИЛИ ЕЖЕНЕ-
ДЕЛЬНАЯ
РЕГИСТРАЦИЯ

Обращайтесь
за нашим бесплатным
каталогом

BELFORT



СИСТЕМЫ СБОРА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ



Система сбора метеорологических данных,
приводимая в действие солнечным генератором



Società Italiana Apparecchi Precisione S.p.A.

VIA MASSARENTI 412/2 - 40100 BOLOGNA (ITALIA)

☎ (051) 531168 - TELEX 511197

CABLE: SIAP BOLOGNA

БЛАНК ЗАКАЗА

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Заказы от подписчиков всех стран, кроме США, направлять по адресу:
World Meteorological Organization,
P. O. Box No. 5, CH-1211 Geneva
20, Switzerland.

Заказы от подписчиков США направлять по адресу:
WMO Publications Center,
UNIPUB, Inc.,
P. O. Box 433,
New York, N. Y. 10016,
U.S.A.

Прошу выслать:

_____ экземпляра (ов) «Бюллетеня ВМО» за _____ года (4 выпуска за год)

начиная с выпуска за _____ месяц

на *английском, *испанском, *русском, *французском Цена _____

[Стоимость подписки **;

24 шв. фр. на 1 год; 36 шв. фр. на 2 года; 48 шв. фр. на 3 года.]

Прошу выслать следующие публикации ВМО:

Количество	Номер публикации ВМО	На каком языке
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Всего _____

* Прилагаю чек на сумму: _____

* Перевожу на Ваш расчетный счет в банке: _____

(ПИШИТЕ, ПОЖАЛУЙСТА, ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ)

Фамилия _____

Адрес _____

Дата _____ Заказ _____

Банки ВМО — Lloyd Bank International Ltd., Geneva, London and Compté de chèques postaux 12-12694, Geneva.

* Ненужное зачеркнуть.

** Расходы по пересылке и упаковке не включены.

35 коп.

