

IMO-WMO CENTENARY

СТОЛЕТІЕ ММО-ВМО



CENTENARIO OMI-OMM

CENTENAIRE OMI-OMM

БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО

СЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

ЯНВАРЬ 1973 г.

ТОМ XXII, № 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 служб и производства метеорологических наблюдений;
- способствовать созданию систем для быстрого обмена метеорологической информацией;
- способствовать стандартизации метеорологических 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;
- поощрять метеорологические исследования и подготовку метеорологов.

Всемирный Метеорологический Конгресс

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

Исполнительный Комитет

состоит из 24 директоров национальных метеорологических 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 в пределах соответствующих географических районов.

Восемь технических комиссий

состоит из экспертов, назначенных Членами. Они ответственны за изучение специальных технических вопросов, связанных с проблемами производства метеорологических наблюдений, анализа, предсказания погоды, метеорологических исследований и прикладной метеорологии.

СОСТАВ ИСПОЛКОМА ВМО

Президент М. Ф. Таха (Арабская Республика Египет)

Первый вице-президент У. Дж. Гиббс (Австралия)

Второй вице-президент Ж. Бессемулен (Франция)

Третий вице-президент П. Котесварам (Индия)

Президенты региональных ассоциаций

Африка (I): М. Сек (Сенегал)

Азия (II): А. П. Наваи (Иран)

Южная Америка (III):

С. Браво Флорес (Чили)

Северная и Центральная Америка

(IV): Дж. Р. Х. Нобл (Канада)

Юго-Запад Тихого океана (V):

К. Ражендрам (Сингапур)

Европа (VI): Р. Шнайдер

(Швейцария)

Избранные члены

Б. Азамы (Марокко)

Ф. А. А. Акуа (Гана)

Е. Зюссенбергер (ФРГ)

О. Коронель Парра

(Венесуэла)

Б. Дж. Мейсон (Соединенное Королевство)

А. Ниберг (Швеция)

М. Самгуллах (Пакистан)

К. Такахаша (Япония)

С. Тевунгва (Кения,

Объединенная Республика
Танзания и Уганда)

Р. М. Уайт (США)

Г. Феа (Италия)

Е. К. Федоров (СССР)

Г. Эшеверри Осса

(Колумбия)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационной метеорологии

П. Дюверже

Атмосферным наукам

Дж. С. Сойер

Гидрологии Е. Г. Попов

Морской метеорологии

Ж. М. Дьюри

Основным системам О. Лонквист (и.о.)

Приборам и методам наблюдений

В. Д. Рокни

Сельскохозяйственной метеорологии

У. Байер

Специальным применениям метеорологии и климатологии

Х. Е. Ландсбергер

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

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ Д. А. ДЭВИС

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ К. ЛАНГЛО

БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО

Официальный журнал
Всемирной Метеорологи-
ческой Организации

*Издается ежеквартально
(январь, апрель, июль,
октябрь)*

*на английском,
французском,
русском,
испанском
языках*

Ежегодную подписку и всю
корреспонденцию, отно-
сящуюся к Бюллетеню ВМО,
следует адресовать Гене-
ральному секретарю Всеми-
рной Метеорологической Ор-
ганизации: D. A. Davies, Sec-
retary-General, World Me-
teorological Organization Cas-
se postale No. 1, CH-1217
Geneva 20, Switzerland.

*Выходит обычно 15 января,
15 апреля, 15 июля и 15 ок-
тября*

Материалы должны посту-
пать в редакцию по край-
ней мере за десять недель
до опубликования

Перепечатка материалов раз-
решается при условии ссы-
лки на Бюллетень ВМО

*Статьи за подписью ав-
торов не обязательно отра-
жают точку зрения Органи-
зации*

Редактор О. М. Ашфорд

Январь 1973 г.

Том XXII, №1

В этом выпуске	2
Роль ММО и ВМО в развитии метеорологических ис- следований	3
Некоторые результаты исследований по программе Комплексного энергетического эксперимента (1970— 1972 гг.)	8
Международная программа сравнений метеорологи- ческих ракет	15
Рис и погода	18
Новое здание Ричардсона Метеорологической службы в Бракнелле	30
Комиссия по морской метеорологии — Шестая сессия, Токио, октябрь 1972 г.	33
25-я годовщина Метеорологической службы Венесуэлы	39
Средства сбора и передачи данных об океане — Тех- ническая конференция в Токио, октябрь 1972 г.	41
Всемирная служба погоды	43
Метеорология и окружающая среда	45
Метеорологическое образование и научные исследования	49
Программа исследования глобальных атмосферных про- цессов	57
Гидрология	61
Техническое сотрудничество	65
Некролог	73
Хроника	74
Новости Секретариата ВМО	79
Книжное обозрение	83
Календарь предстоящих событий	89
Избранные публикации ВМО	91

В ЭТОМ ВЫПУСКЕ

В 1973 г. празднуется 100-летие Всемирной Метеорологической Организации и ее предшественницы Международной Метеорологической Организации. Главные торжества состоятся в сентябре (см. стр. 3) в Вене, где в сентябре 1873 г. был проведен первый Международный метеорологический конгресс, и в Женеве, в штаб-квартире ВМО. В ознаменование этого события обложки выпусков *Бюллетеня ВМО* в 1973 г. будут посвящены темам, связанным со 100-летием. В связи с юбилеем была также изменена титульная страница *Бюллетеня*: колонка под заглавием *Фото на обложке* заменена страницей, на которой излагается содержание некоторых разделов выпуска.

Одной из задач *Бюллетеня* является информация о текущей работе Организации, которая, как известно, группируется в четырех главных программах. Поэтому в каждом выпуске есть разделы, посвященные программе Всемирной службы погоды (стр. 43), программе образования, подготовки кадров и исследований (стр. 49) — в данном случае в отдельном разделе (стр. 57) описывается работа по Программе исследования глобальных атмосферных процессов — и программе технического сотрудничества (стр. 65). Четвертая программа — программа изучения взаимодействия человека и окружающей среды — освещается в отдельных разделах, посвященных метеорологии и окружающей среде (стр. 45), гидрологии (стр. 61) и метеорологии и освоению океанов. В настоящем выпуске последний раздел заменен отдельными сообщениями о шестой сессии Комиссии по морской метеорологии (стр. 33) и о технической конференции по средствам сбора и передачи данных об океане (стр. 41).

Второй задачей *Бюллетеня* является информация о других заслуживающих внимания работах в области метеорологии. С этой целью в каждом выпуске помещается ряд специальных статей. В течение 1973 г. в *Бюллетене* будет опубликовано несколько статей исторического характера. Первая из них (на стр. 3) написана заместителем Генерального секретаря д-ром К. Лангло; в ней описывается роль ММО и ВМО в развитии метеорологических исследований. В статье проф. К. Я. Кондратьева и его коллег (стр. 8) изложены последние результаты, полученные при выполнении большого исследовательского проекта. ВМО в течение многих лет поощряла международные программы сравнений аэрологических приборов. Г-н Р. Левитон на стр. 15 излагает ход работ по программе сравнений метеорологических ракет. С первых дней существования ММО одним из главных потребителей ее информации было сельское хозяйство; влияние метеофакторов на производство риса рассматривается в статье г-на Дж. У. Робертсона и д-ра Г. А. де Вейля (стр. 18).

В *Бюллетене* публикуются также сообщения об основных достижениях национальных метеорологических служб. На стр. 30 д-р Б. Дж. Мейсон описывает работы, начатые в названном в честь Л. Ф. Ричардсона вновь построенном крыле здания штаб-квартиры Метеорологического управления Англии в Бракнелле. На стр. 39 приводится отчет о деятельности Метеорологической службы Венесуэлы за 25 лет ее существования. В рамках Всемирного метеорологического дня (23 марта) будут проведены национальные мероприятия, посвященные 100-летию ММО/ВМО; сообщения о некоторых из них будут опубликованы в последующих выпусках за этот год.

РОЛЬ ММО И ВМО В РАЗВИТИИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Всемирная Метеорологическая Организация (ВМО) отмечает в 1973 г. 100-летие организованного международного сотрудничества в области метеорологии, началом которого принято считать первый официальный конгресс представителей государств, состоявшийся в 1873 г. в Вене. На этом конгрессе возникла Международная Метеорологическая Организация (ММО), в руководящие органы которой входили директора метеорологических служб. В 1951 г. она была преобразована в ВМО. История этих двух Организаций представляет собой длинный перечень мероприятий по сотрудничеству в различных областях метеорологии, многие из которых будут упоминаться в ходе торжеств, планируемых в этом юбилейном году (см. стр. 76). В настоящей статье основное внимание уделяется заслуживающим поддержки традициям этих Организаций и их роли в развитии метеорологических исследований.

Содействие метеорологическим исследованиям

Когда Конференция директоров ММО в Вашингтоне (1947 г.) обсуждала принципы, на которых должна быть основана Конвенция ВМО, один из *отцов* Конвенции, д-р Т. Гессельберг, предложил, чтобы одной из важнейших целей новой Организации было провозглашено «содействие метеорологическим исследованиям». Это предложение было единогласно принято Конференцией. Этот принцип, как и многие другие, включенные в Конвенцию ВМО, продолжал многолетнюю традицию ММО.

Следует, однако, иметь в виду, что главной задачей ММО являлось обсуждение административных вопросов и способов их решения, а чисто теоретические вопросы ею не рассматривались. В ранних вариантах Устава ММО нет прямого упоминания о проведении научных исследований, хотя Международный метеорологический комитет (исполнительный орган ММО) был уполномочен Конференцией директоров «принимать меры, необходимые для развития международной метеорологии». Первый Международный метеорологический комитет (1879 г.) состоял из таких выдающихся ученых, как Бейс-Балло, Ганн, де Брито Капелью, Кантони, Маскерт, Мон, Неймайер, Скотт и Уайльд, поэтому неудивительно, что со времени его создания ММО оказывала большое влияние не только на организацию метеорологических работ, но и на развитие и направление национальных исследований.

В качестве примера того, как передовые идеи способствовали развитию научных исследований, следует упомянуть, что Второй международный метеорологический конгресс (Рим, 1879 г.), в котором участвовали представители 17 стран, разработал детальную программу исследований, включавшую построение «ежедневных синоптических карт, охватывающих значительную часть земного шара».

С другой стороны, этот же Конгресс отверг высказанное за несколько лет до этого проф. Бейс-Балло предложение о создании международного фонда для финансирования совместных исследований

(или организации совместных программ, например, по созданию метеорологических станций в удаленных районах). Потребовалось более 80 лет для осуществления этих идей.

Первые научные достижения

Пожалуй, наибольшие усилия в первые годы существования ММО были направлены на подготовку и осуществление программы систематического и научного исследования полярных районов в течение одного года, который позднее был назван Международным полярным годом 1882—1883 гг. Эта программа включала создание 14 полярных станций экспедициями, организованными Австрией, Англией и Канадой, Германией, Голландией, Данией, Норвегией, Россией, Соединенными Штатами, Финляндией, Францией и Швецией. Двенадцать из этих станций были организованы в Арктике и две — в Антарктике. Программа наблюдений предусматривала в основном исследования в области метеорологии, земного магнетизма и полярных сияний, но проводились также и другие специальные наблюдения. Несмотря на значительные трудности (из-за тяжелой ледовой обстановки некоторые из экспедиций вынуждены были остаться в Арктике на вторую зиму), программа была успешно выполнена.

Другим важным событием явилось то, что «первая очередная Конференция директоров служб и обсерваторий» (Мюнхен, 1891 г.) создала первую постоянную техническую комиссию ММО, называвшуюся тогда подкомитетом по земному магнетизму. Хотя у нас нет намерения дать оценку той важной роли, которую технические комиссии сыграли в истории ММО, следует отметить, что несколько комиссий ММО занимались не столько административными и организационными вопросами, сколько практическими аспектами научных исследований. Достаточно обратить внимание на долгую историю существующей в настоящее время Комиссии по атмосферным наукам ВМО, которая (под разными названиями) работает с 1896 г. Некоторые научные вопросы, связанные с деятельностью технических комиссий, будут рассмотрены ниже, но, кроме того, не следует забывать, что технические комиссии ММО и ВМО весьма способствовали развитию исследований путем создания международных стандартов методов измерения и обработки, хотя это не всегда учитывается.

Сотрудничество с МСНС

В 1919 г. был сделан новый шаг в области содействия метеорологическим исследованиям. Он явился годом создания неправительственного органа — Международного научного совета (позднее Международного совета научных союзов — МСНС), одним из членов которого является Международный союз геодезии и геофизики (МСГГ). В том же году устав Международного метеорологического комитета был дополнен параграфом, обязывавшим Комитет поддерживать тесный контакт с международными геофизическими организациями, в частности с МСГГ. Контакты с МСГГ развились в очень тесное сотрудничество, что подтверждается, например, тем фактом, что с 1936 г. члены Комиссии по радиации ММО являлись одновременно членами соответствующей комиссии МСГГ.

Можно привести ряд примеров из истории ММО, когда Организация поощряла исследовательскую работу в областях, еще и сегодня находящихся в центре внимания ученых, хотя за это время могли измениться формы сотрудничества. Так, на своей сессии в Копенгагене (1929 г.) Конференция директоров подчеркнула важность изучения взаимосвязи между погодой и климатом, с одной стороны, и урожайностью сельскохозяйственных культур — с другой, а также необходимость проведения таких исследований совместно со специалистами в области метеорологии и сельского хозяйства. Далее, заседание Международного метеорологического комитета в Зальцбурге в 1937 г. рекомендовало океанографам и метеорологам провести совместные измерения поступающей в море лучистой энергии и изучить ее влияние на нагрев воды. Читатель, несомненно, отметит, что понимание необходимости сотрудничества между метеорологами и учеными, работающими в других областях, не является чем-то новым.

Второй полярный год

Через 50 лет после Первого полярного года созданная ММО Международная комиссия организовала Второй полярный год (1932—1933 гг.), который охватывал, по сравнению с первым, более широкий круг вопросов, хотя и был посвящен тем же основным проблемам: метеорологии, земному магнетизму и полярным сияниям (включая ионосферные измерения). В области метеорологии его главная задача формулировалась следующим образом:

«Что касается метеорологии, то эта программа должна включать такие исследования, как определение мгновенных значений высоты стратосферы над полюсами, когда высота в низких широтах известна, траекторий движения воздуха как у поверхности земли, так и на высотах, распространение барических волн за пределы ограниченных полярных областей и ежедневные изменения среднего давления над различными поясами широт, определенного по данным станций, постоянно размещенных в этих поясах. По всем данным вопросам недостаточно собрать информацию о том, что происходит в высоких широтах. Исследования будут бесполезны, если они не будут продолжены в более низких и даже тропических широтах. Для того чтобы из полярных исследований извлечь максимальную пользу, необходимо действительно всемирное сотрудничество».

Второй полярный год был поддержан примерно 40 странами и несколькими международными организациями, в том числе МСГГ, *Union Radio Scientifique Internationale* и *Conseil Permanent pour l'Exploration de la Mer*. Несмотря на значительные экономические трудности, программа была выполнена в соответствии с планом.

В качестве простого примера того влияния, которое оказало это мероприятие, можно упомянуть, что радиооборудование для исследования ионосферы, доставленное в Тромсё (Северная Норвегия) сэром Эдвардом Эплтоном и оставленное там после Международного полярного года, дало толчок к широким научным исследованиям в этой области в Норвегии. Одним из наиболее сильных аргументов в пользу организации Второго полярного года в 1932 г. было утверждение, что для проведения Третьего полярного года может потребоваться по крайней мере еще 50 лет. Этот прогноз не оправдался. Как уже упоминалось, ВМО в 1951 г. оставила в своей Конвенции пункт, относящийся к *поощрению научных исследований*, и одной из главных про-

грамм в этом направлении явилось участие ее в Международном геофизическом году 1957—1958 гг.

ВМО явилась одной из организаций, предложивших расширить первоначальные планы проведения Третьего полярного года до рамок глобального проекта исследований, получившего название Международного геофизического года (МГГ). С самого начала подготовки этого грандиозного мероприятия ВМО приняла на себя полную ответственность за разработку и осуществление его метеорологической программы. ВМО назначила двух членов в помощь созданному МСНС



Станция Полярного года (1932—1933) в Снэфельс-сьёкуле, Исландия, организованная Швейцарией и Данней (фото д-ра Т. Зинга)

специальному комитету по МГГ и обеспечила полную поддержку этой программы более чем 100 странами. В Женеве был организован центр метеорологических данных, и огромное количество метеорологических данных за период МГГ — несколько миллионов наблюдений — было опубликовано в виде 16 000 микрофильмов для использования их научными работниками. Около 70 полных или частичных комплектов этих микрофильмов было приобретено различными научными институтами и частными лицами. Они, несомненно, стимулировали ряд исследовательских работ.

На обеспечение доступности данных для научных работников было обращено большое внимание как в ММО, так и в ВМО. ММО прилагала большие усилия, поощряя публикации важных данных, таких, как аэрологические данные, и начала также подготовку основных научных пособий, таких, как *Международный атлас облаков*. ВМО продолжила эту работу, подготовив *Каталог метеорологических данных для научных исследований* и организовав новые серии публикаций, таких, как *Технические записки ВМО*, содержащих исследования и обзоры современного состояния знаний по различным разделам метеорологии. ВМО использует также многие другие способы решения задачи поощрения межправительственного сотрудничества в проведении научных исследований. Помимо организации ряда научных конференций и симпозиумов, ВМО обеспечивает существенную помощь развивающимся странам своими программами подготовки кадров и предоставлением стипендий. По программе предоставления долго-

срочных стипендий ВМО с 1968 г. предоставила 229 таких стипендий для прохождения университетских курсов, дающих право на ученую степень.

Более того, ВМО совместно с МСНС организовала одну из наиболее интересных научных программ в истории метеорологии — Программу исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП). Хотя МГГ обеспечил значительные успехи в глобальной системе наблюдений (особенно в Антарктике), в ходе его был допущен ряд пробелов в области метеорологии, на которых я здесь не буду останавливаться. Одним из достоинств ПИГАП является сочетание усилий и финансовой поддержки неправительственных, академических организаций и правительственных оперативных организаций для достижения общей научной цели. Благодаря совместной работе по детальному планированию каждая из подпрограмм ПИГАП является не просто программой сбора данных, но планомерной системой сбора, обработки и немедленного использования данных для определенных научных целей.

Заключение

Влияние ММО и ВМО на развитие метеорологических исследований должно рассматриваться в исторической перспективе. В первые периоды истекшего столетия метеорологическая наука в значительной мере зависела от открытий, совершавшихся отдельными учеными, и эти же ученые оказывали большое влияние на решения Организаций. Однако ММО имела ограниченные возможности для оказания помощи в осуществлении этих своих решений. Для этого периода была типична лаконичная резолюция о Первом полярном годе, принятая в 1880 г. Международным метеорологическим комитетом: «Комитет заслушал доклад Международной полярной комиссии и выражает свою благодарность за это важное сообщение о программе Первого полярного года. Он заверяет Комиссию в своей поддержке, в той мере, в которой он сможет оказать ей помощь».

В противоположность этому Шестой всемирный метеорологический конгресс в 1971 г. призвал Членов ВМО «оказать максимально возможную поддержку ПИГАП», далее рекомендовал Членам обеспечить необходимую поддержку Атлантического тропического эксперимента ПИГАП и наконец проголосовал за выделение около 2 млн. ам. долларов для оказания помощи в проведении различных программ научных исследований в течение периода 1972—1975 гг.

Хотя научные исследования в области метеорологии в ходе всей истории ММО и ВМО проводились в отдельных странах, т. е. отдельными учеными или национальными учреждениями, роль Организации и ее участие в международных исследовательских проектах постоянно возрастают. При современной тенденции исследования атмосферы путем проведения глобальных или крупномасштабных атмосферных экспериментов и параллельном постепенном расширении оперативных систем Всемирной службы погоды трудно себе представить любое значительное международное метеорологическое исследование без полного и активного участия ВМО.

Кааре Лангло

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПРОГРАММЕ КОМПЛЕКСНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА (1970—1972 гг.)

К. Я. Кондратьев, О. Б. Васильев,
В. Ф. Жвалев, С. П. Малевский-Малевич,
Л. Р. Орленко, Н. Е. Тер-Маркарянц

Одной из подпрограмм, выполняемых в ходе подготовки к осуществлению Программы исследований глобальных атмосферных процессов (ПИГАП), является Комплексный энергетический эксперимент (КЭНЭКС) [1]*, преследующий цель всестороннего изучения локальной энергетики атмосферы и энергетического взаимодействия между атмосферой и подстилающей поверхностью в различных физико-географических условиях. Задача КЭНЭКС состоит в исследовании переноса всех категорий энергии и всех видов притока тепла в атмосфере и выработке на этой основе рекомендаций для учета неадиабатических факторов общей циркуляции атмосферы. Подробное описание программы КЭНЭКС уже было дано в *Бюллетене ВМО* [2].

Экспериментальную основу КЭНЭКС составляет совокупность последовательных экспедиций в типичных физико-географических условиях, предусматривающих получение полного комплекса данных, характеризующих энергетику замкнутого объема тропосферы горизонтальной протяженностью порядка 200—300 км. Выбор комплекса измеряемых величин определяется требованиями замыкания (с заданной точностью) энергетического баланса для отдельных слоев атмосферы и на уровне подстилающей поверхности.

Первый комплексный эксперимент по основным разделам исследований был осуществлен в октябре 1970 г. в Средней Азии, в районе песков Каракумов (КЭНЭКС-70).

Предварительные результаты первой экспедиции КЭНЭКС-70 описаны ранее [3]. Детальное обсуждение результатов этой экспедиции содержится в специальном сборнике статей «Комплексный энергетический эксперимент (КЭНЭКС-70)» [4].

В июне—июле 1971 г. была проведена вторая экспедиция по программе КЭНЭКС в Западном Казахстане на 80 км южнее г. Уральска (КЭНЭКС-71). Программа этой экспедиции сравнительно мало отличалась от программы КЭНЭКС-70. Отличия в основном связаны с более детальным изучением турбулентных потоков тепла, измерения которых выполнялись Институтом физики атмосферы АН СССР (ИФА). Проводились самолетные измерения турбулентных потоков тепла и количества движения в пограничном слое и прямые измерения турбулентных потоков тепла, влаги и количества движения в приземном слое атмосферы.

Существенные отличия по сравнению с КЭНЭКС-70 были внесены в методику измерений, в частности в схему самолетного зондирования (ИЛ-18). Большая изменчивость метеорологических элементов в пограничном слое со временем исключает возможность получения «мгновенных» (относящихся к фиксированному моменту времени)

* См. литературу на стр. 15.

вертикальных профилей метеорологических элементов и потоков тепла при помощи таких средств зондирования, как самолет, вертолет, аэростат. В связи с этим ставилась задача изучения достаточно детального временного хода всех исследуемых характеристик на фиксированных уровнях, имея в виду получение путем интерполяции профилей метеорологических элементов и радиационных потоков в заданные моменты времени.

В результате экспедиции КЭНЭКС-71 получен обширный материал наблюдений. Результаты исследований по материалам этой экспедиции предполагается опубликовать в *Трудах ГГО* в 1973 г.

В настоящей статье обсуждаются наиболее интересные результаты, полученные на основе обработки данных «КЭНЭКС-70» и «КЭНЭКС-71».

Полный радиационный эксперимент (безоблачное небо)

Комплексность постановки исследований по программе КЭНЭКС позволила впервые осуществить Полный радиационный эксперимент (ПРЭ). Он включал измерения составляющих радиационного баланса на уровне подстилающей поверхности; интегральных и спектральных потоков длинноволновой и коротковолновой радиации в свободной атмосфере (с помощью самолетов, вертолета, актинометрических радиозондов); углового распределения интенсивностей восходящего и нисходящего коротковолнового и длинноволнового излучения; спектральной прозрачности атмосферы.

Помимо радиационных измерений, одновременно выполнялся комплекс сопутствующих измерений: вертикальных профилей температуры, давления и влажности воздуха, температуры подстилающей поверхности; концентрации, распределения по размерам и химического состава аэрозольных частиц; общего содержания и вертикального распределения озона. Это дало возможность располагать данными для численных экспериментов по проверке расчетных методик. Были сделаны, в частности, расчеты длинноволновых и коротковолновых потоков радиации, результаты которых сопоставлены с экспериментом. Сопоставление показало, что для коротковолновых потоков радиации расхождения вычисленных и измеренных величин в среднем не превосходят 8%, для длинноволновых потоков — 5—10%, причем для нисходящих потоков наблюдаются большие различия — до 50%.

Проведение одновременных интегральных и спектральных измерений радиационных потоков позволило осуществить взаимный контроль данных путем сопоставления результатов прямых измерений интегральных потоков и величин этих потоков, полученных интегрированием спектральных данных.

Для слоя атмосферы 300—8400 м интегральный лучистый приток тепла, рассчитанный по данным измерений за 25 октября 1970 г., составляет $0,190 \pm 0,020$ кал $\cdot$ см⁻² $\cdot$ мин⁻¹. Аналогичная величина притока, рассчитанная по данным спектральных измерений, составляет $0,195 \pm 0,040$ кал $\cdot$ см⁻² $\cdot$ мин⁻¹. Такое достаточно хорошее соответствие величин лучистого притока тепла, полученных различными методами, показывает, что данные ПРЭ можно считать вполне надежными.

Во всем зондируемом слое атмосферы (0—8 км) отмечено общее радиационное нагревание. Максимальные величины нагревания наблюдаются в нижнем 300—500-метровом слое, достигая значений

около $1,0^{\circ}\text{C}\cdot\text{ч}^{-1}$. Соотношение составляющих радиационного нагрева θ_L , θ_S различно в разных слоях атмосферы. В нижних слоях атмосферы 0—300, 0—500 м радиационное нагревание атмосферы в околополуденные часы осуществляется в основном за счет длинноволновой радиации ($\theta_L > \theta_S$). Выше 500 м (до 1,5—2,0 км) наибольший вклад в нагревание вносит коротковолновая радиация (но все еще $\theta_L > 0$), а в слоях выше 2 км $\theta_L < 0$ и поэтому нагревание за счет коротковолновой радиации компенсируется длинноволновым выхолаживанием.

Осуществление ПРЭ позволило выявить некоторые связи между вертикальными профилями составляющих радиационного баланса и распределением аэрозоля (вертикальные профили концентрации и распределения частиц по размерам) и относительной влажности в атмосфере.

Спектральное распределение коротковолнового лучистого притока тепла и роль аэрозольного поглощения

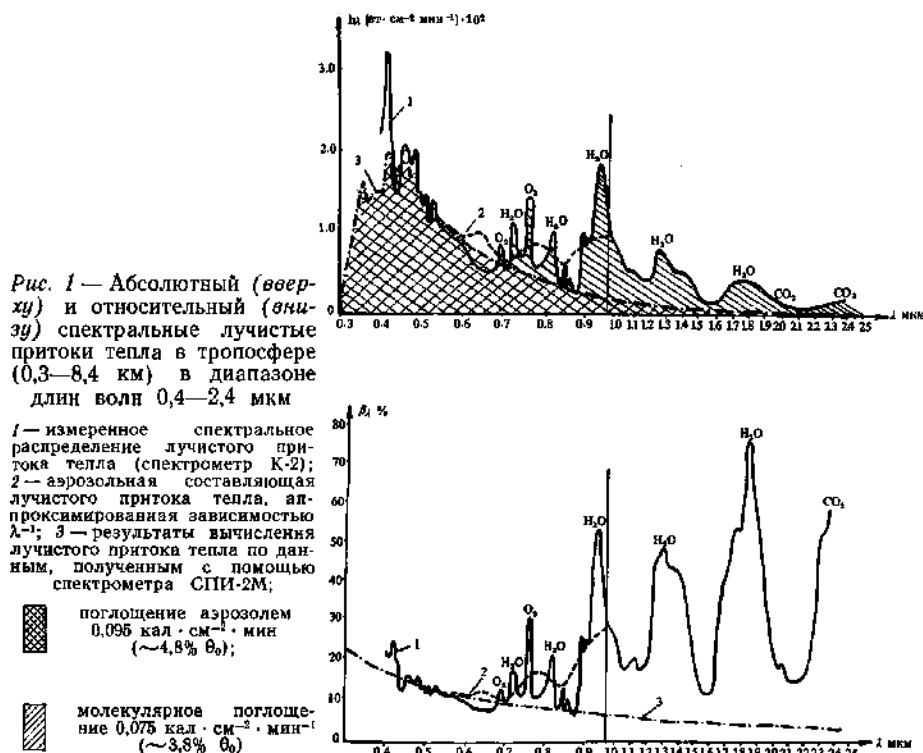
В рамках программы ПРЭ во время экспедиции КЭНЭКС-70 был осуществлен первый опыт получения экспериментальных данных, необходимых для количественной оценки спектрального распределения лучистого притока тепла. Было исследовано спектральное распределение лучистого притока тепла в атмосфере в области длин волн 0,3—2,4 мкм. Комплекс измерений включал изучение вертикальных профилей восходящих и нисходящих спектральных потоков коротковолновой радиации, углового распределения спектральной яркости системы подстилающая поверхность — атмосфера, спектральной яркости горизонтальной ортотропной эталонной пластины, освещенной сверху.

На *рис. 1 а* показана кривая спектрального распределения лучистого притока тепла b_λ в тропосфере (слой 0,3—8,4 км) в диапазоне 0,4—2,4 мкм, полученная 25 октября 1970 г. в полдень (зенитное расстояние Солнца $z_{\odot} = 55^{\circ}$) над пустыней в условиях сильной дымки. На *рис. 1 б* изображено спектральное распределение относительного лучистого притока тепла β_λ (в процентах).

Данные *рис. 1 б* указывают на несомненно преобладающую роль молекулярного поглощения в относительном спектральном лучистом притоке тепла в тропосфере. Относительное аэрозольное поглощение, как видно из *рис. 2 б*, оказывается в рассматриваемом интервале длин волн менее 20% и изменяется приблизительно пропорционально λ^{-1} (кривая 3 на *рис. 1 б*).

Кривая 3 на *рис. 1 а* получена умножением ординат сглаженной кривой относительного спектрального притока лучистой энергии (аппроксимированной зависимостью $\sim \lambda^{-1}$) на распределение энергии в спектре приходящего излучения, что дает спектральный ход абсолютного осредненного лучистого притока тепла в тропосфере. Площадь под этой кривой, равная $0,095 \text{ кал}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{мин}^{-1}$ (4,8% солнечной постоянной), характеризует полное поглощение радиации аэрозолями в тропосфере в рассматриваемом интервале длин волн. Площадь между этой кривой и кривой наблюдаемого спектрального лучистого притока тепла, равная $0,075 \text{ кал}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{мин}^{-1}$ (3,8% солнечной постоянной), определяет полное молекулярное поглощение. Таким обра-

зом, несмотря на то что в относительном спектральном лучистом притоке тепла основная роль принадлежит молекулярному поглощению, распределение энергии в спектре источника (Солнца) таково, что абсолютные притоки лучистой энергии за счет поглощения радиации аэрозолем и газовыми компонентами атмосферы примерно одинаковы. Сравнение спектрального распределения лучистого притока тепла с зависимостью оптических параметров аэрозоля от длины волны, оцененной по данным микрофизического и химического анали-



зов аэрозоля, показывает, что в рассматриваемом случае основную поглощающую компоненту аэрозоля над пустыней составляют частицы лимонита-гематита.

Аналогичные измерения спектрального лучистого притока в слое 0,85—4,2 км производились также над пустыней в августе 1970 г.

Полученные данные показывают, что 4 августа 1970 г. относительный приток лучистой энергии в тропосфере был, по крайней мере, на порядок величины меньше, чем в другие дни. Поскольку наблюдения 4 августа 1970 г. выполнялись после периода сильных дождей, то это означает, что в рассматриваемый день в атмосфере отсутствовали поглощающие частицы.

Главным итогом спектральных исследований лучистого притока тепла является доказательство того факта, что обнаруженное ранее остаточное поглощение коротковолновой радиации [5] является в действительности аэрозольным поглощением [5], обладающим значительной селективностью. Возможные его вариации определяются, с одной

стороны, колебаниями концентрации аэрозоля в атмосфере, а с другой, — изменчивостью химического состава и, следовательно, оптических характеристик аэрозоля.

Тепловой баланс пограничного слоя. Взаимодействие лучистого и турбулентного теплообмена

Как отмечалось выше, в программе КЭНЭКС-71 значительное внимание было уделено экспериментальному исследованию притоков тепла в пограничном слое — лучистого и турбулентного. Программой работ предусматривалось также получение всех характеристик, необходимых для исследования баланса тепла на основе уравнения притока тепла, проинтегрированного по высоте.

На основании полученного комплексного материала впервые появилась возможность исследовать баланс тепла по экспериментальным данным не только на уровне подстилающей поверхности, но и в отдельных слоях атмосферы. В частности, рассмотрен баланс тепла

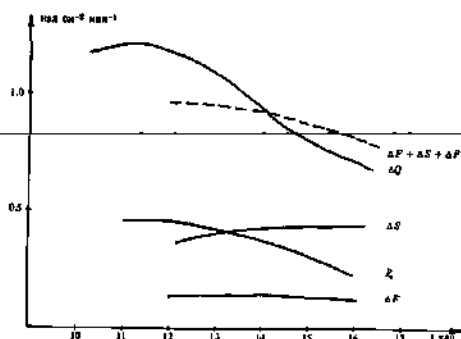


Рис. 2 — Дневной ход изменений теплового содержания (ΔQ), притоков тепла, обусловленных поглощением коротковолновой (ΔS) и длинноволновой (ΔF) радиации, турбулентного потока тепла ($P_0 = \Delta P$) и суммарного притока тепла ($\Delta S + \Delta F + \Delta P$) в слое 0—3 км

во всем пограничном слое, высота которого определяется распространением суточных колебаний температуры (для дневных условий слой 0—3 км).

При отсутствии адвекции и над однородной подстилающей поверхностью изменение теплосодержания фиксированного слоя атмосферы определяется разностью лучистых и турбулентных потоков на границах слоя. Лучистый приток тепла в слое 0—3 км, как уже отмечалось выше, определяется по данным прямых измерений. Турбулентный поток тепла на верхней границе пограничного слоя с достаточной точностью можно считать равным нулю и, таким образом, приток тепла ко всему пограничному слою, обусловленный турбулентной теплопроводностью, определяется величиной турбулентного потока тепла, измеренного на уровне подстилающей поверхности.

О соотношении между различными видами притока тепла можно судить по данным рис. 2.

Согласно оценкам, выполненным по данным шаропилотных наблюдений с использованием синоптических карт, адвективный приток тепла для рассматриваемого случая не превышал $0,1 \text{ кал} \cdot \text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$. Как видно из рис. 2, величины ΔQ и суммарного притока тепла довольно хорошо согласуются между собой, что указывает на надежность методов измерений.

Из анализа полученных данных следует: 1) значительный вклад в баланс тепла в пограничном слое атмосферы в дневные часы вносят

как коротковолновая, так и длинноволновая радиация; 2) вклад лучистого притока тепла сравним по величине с вкладом турбулентного притока тепла для всего пограничного слоя (а иногда $\Delta S + \Delta F > \Delta P$); 3) в дневные часы в целом пограничный слой нагревается за счет лучистого и турбулентного теплообмена, в ночные часы происходит выхолаживание, обусловленное обоими этими факторами.

Таким образом, в рассматриваемом случае радиация и турбулентность обуславливают изменения температуры одного и того же знака. Следует отметить, что такое представление о роли турбулентности и радиации в теплообмене (для всего пограничного слоя) в последнее время стало более или менее общепринятым. В этой связи представляет большой интерес изучение влияния указанных факторов на тепловой баланс не только всего пограничного слоя, но и отдельных более тонких слоев, в частности приземного слоя.

Исследования по программе КЭНЭКС позволили изучить особенности суточного хода баланса тепла различных слоев атмосферы в нижней части тропосферы, обусловленные процессами радиационного теплообмена. Одной из них является существенное радиационное нагревание приземного слоя атмосферы в дневные часы при сильно нагретой поверхности почвы, превосходящее по величине наблюдаемые изменения температуры.

Имеющиеся данные показывают, что если весь пограничный слой нагревается за счет лучистого и турбулентного теплообмена, то в нижней его части (в слое толщиной около 100 м) в дневные часы значительное нагревание, обусловленное радиацией (прежде всего длинноволновой) компенсируется охлаждением воздуха за счет турбулентной теплоотдачи (турбулентный поток тепла в указанном слое растет с высотой). В ночные часы (ближе к восходу Солнца) происходит нагревание приземного слоя воздуха (за счет турбулентного теплообмена). Все эти данные свидетельствуют о важной роли, которую играет взаимодействие полей радиации и движения в приземном и пограничном слоях атмосферы.

Полный радиационный эксперимент (сплошная облачность)

Экспедиционные работы по программе КЭНЭКС, проведенные в 1970—1971 гг., осуществлялись в наиболее простых условиях: над относительно однородной подстилающей поверхностью, при отсутствии облачности. Однако важной компонентой программы КЭНЭКС является также исследование влияния облачности на радиационные потоки и притоки тепла. В связи с этим в 1971 г. были предприняты специальные подготовительные комплексные наблюдения в условиях облачной атмосферы, имеющие целью осуществление Полного радиационного эксперимента при наличии сплошной облачности.

Измерения радиационных потоков, микрофизических и других параметров облачности проводились над акваторией Черного моря. На первом этапе работы преследовались цели изучения зависимости спектрального альбеда различных облаков от их оптических и микрофизических характеристик, а также исследования особенностей спектрального распределения лучистого притока тепла при наличии в атмосфере сплошного слоя облачности.

Анализ данных измерений спектрального альбеда облаков, имеющих одинаковые оптические толщины, но различные микрофизи-

ческие характеристики (при сходных метеорологических условиях) показал, что величины спектрального альbedo облачности, имеющей бо́льший модалный радиус частиц, но меньшую их концентрацию, оказываются меньшими, чем в противоположном случае (меньших по размеру частиц, но большей концентрации). Интегральные измерения также подтвердили этот вывод. В диапазоне спектра 0,3—3,0 мкм альbedo облаков составило соответственно 0,49 и 0,56.

Радияция, поглощенная облаком в интервале длин волн 0,35—0,95 мкм, составляет $0,408 \text{ кал} \cdot \text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$, или 20,6% приходящей на верхнюю границу облака радиации в рассматриваемой области спектра, что свидетельствует об очень сильном поглощении коротковолновой радиации, в частности, в видимой области спектра, где отсутствуют полосы поглощения воды.

Следует отметить, что приведенные результаты могут рассматриваться лишь как предварительные. Дальнейшая работа по усовершенствованию методики измерений и обработки результатов, а также продолжение полевых исследований позволят получить более надежное решение задачи.

Заключение

Подводя итоги исследований по программе КЭНЭКС, выполненных за период с октября 1970 по март 1972 г., отметим следующие наиболее важные результаты:

1. Осуществлен Полный радиационный эксперимент (ПРЭ) при безоблачном небе. Использование данных ПРЭ позволило выполнить экспериментальную проверку некоторых приближенных методик расчета потоков коротковолновой и длинноволновой радиации, используемых для учета радиационных факторов при численном моделировании общей циркуляции атмосферы.

2. В рамках программы ПРЭ выполнены измерения спектрального распределения лучистого притока тепла за счет коротковолновой радиации, обнаружившие наличие значительного (при определенных условиях) аэрозольного поглощения. Прямые аэрозольные измерения показали, что в условиях пустыни за это поглощение ответственны прежде всего частицы лимонита-гематита. Полученные результаты свидетельствуют о большой актуальности исследований микроструктуры и оптических характеристик естественного и индустриального аэрозоля для решения проблемы воздействия хозяйственной деятельности человека на климат.

3. На основе использования данных прямых измерений осуществлено замыкание теплового баланса пограничного слоя. Получены данные о турбулентном и радиационном переносе тепла в приземном и пограничном слоях, указывающие на важное значение взаимодействия полей радиации и движения для динамики этих слоев. Обнаружена специфичность такого рода взаимодействия в нижней и верхней частях пограничного слоя.

4. Выполнен Полный радиационный эксперимент при наличии сплошной облачности, позволивший получить данные о зависимости спектрального альbedo облаков от их микроструктуры и макроскопических параметров, а также изучить зависимость лучистого притока тепла (поглощенной облаком коротковолновой радиации) от длины волны. Обнаружено наличие интенсивного поглощения (значительного притока тепла) в видимой области спектра.

Заметим также, что наряду с продолжением исследований, краткая характеристика результатов которых дана выше, в ближайшие годы планируется провести по программе Комплексного энергетического эксперимента экспедиционные работы, направленные на изучение проблемы влияния хозяйственной деятельности человека на климат («индустриальный» КЭНЭКС). Предполагается, что в этих работах примет участие большая группа специалистов по изучению атмосферных загрязнений. Планируется также проведение КЭНЭКС над акваторией моря («морской» КЭНЭКС).

ЛИТЕРАТУРА

1. WMO/ICSU (1971): *Report of the Sixth Session of the Joint Organizing Committee, Toronto, 20—25 October 1971*. Geneva, 1971.
2. КОНДРАТЬЕВ К. Я. и др. (1970). *Комплексный энергетический эксперимент (КЭНЭКС)*. Бюллетень ВМО, т. XIX, № 4, стр. 259.
3. КОНДРАТЬЕВ К. Я. и др. (1971). *Предварительные результаты первой экспедиции по программе Комплексного энергетического эксперимента (КЭНЭКС-70)*. Метеорология и гидрология, 1971, № 6.
4. КОНДРАТЬЕВ К. Я., ОРЛЕНКО Л. Р. (ред.). 1971. *Комплексный энергетический эксперимент (КЭНЭКС-70)*. Труды ГГО, 1971, вып. 276.
5. КОНДРАТЬЕВ К. Я. (1969). *Radiation in the Atmosphere*. Academic Press, New York.

МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРОГРАММА СРАВНЕНИЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ РАКЕТ

Использование метеорологических ракет для получения информации о метеорологических параметрах на высотах, больших, чем достигаемые с помощью радиозондов, за последние годы значительно возросло. Многие страны регулярно проводят запуски ракет для синоптических, научных и технических целей. Значительная часть данных зондирования распространяется по линии международного обмена, для этой цели разработаны международные коды. К сожалению, разные страны используют весьма различную технику как в области конструкции ракет, так и в области датчиков и методов обработки данных. В результате между передаваемыми различными странами данными имеются значительные расхождения.

Комиссия по приборам и методам наблюдений (КПМН) давно обратила внимание на эту проблему. На своей четвертой сессии в Токио в октябре 1965 г. она решила создать рабочую группу по датчикам и телеметрии для метеорологических ракет, чтобы обменяться информацией о метеорологических ракетных системах и выяснить целесообразность проведения международных сравнений получаемых с их помощью данных. Рабочая группа пришла к выводу, что проведение такой программы действительно очень желательно для определения сравнимости различных систем и согласования их данных. Поэтому на пятой сессии КПМН (Париж, сентябрь 1969 г.) для организации международной программы сравнений метеорологических ракет был назначен докладчик, г-н Брайен Роуф. В связи с изменением ряда работ г-н Роуф был вынужден отказаться от этого назначения и был заменен новым докладчиком, г-ном Робертом Левитом (США).

Главной трудностью при осуществлении программы был выбор места и времени, которые были бы приемлемы для всех стран, выразивших готовность участвовать в ней. Несколько стран, в том числе США, Франция, Индия и Бразилия, предложили провести сравнения на их территории. Однако трудности, связанные с разногласиями по вопросам организации сравнений, с нехваткой средств и необходимостью учета наличия судоходных линий, привели к значительной задержке. Наконец было решено разделить программу на две части:

метром 20 мкм. Скорость ветра определяется по переданным с зонда данным о наклонной дальности и по углам, наблюдаемым на наземной станции слежения.

Подготовка ко второй фазе сравнений

Желание участвовать во второй фазе программы сравнений, которая будет проводиться ЭРСТ в марте 1973 г., подтвердили пять стран: СССР, Бразилия, Великобритания, Индия и США. Участие США необходимо для обеспечения сравнимости результатов второй фазы с результатами первой фазы.

Во время запусков на ЭРСТ можно будет пользоваться наблюдениями лишь одного радиолокатора. Этот радиолокатор MPS-36, работающий на полосе С, обладает высокой точностью и будет предоставлен Индии Федеративной Республикой Германии специально для этой цели. Программа сравнений предусматривает как минимум десять серий запусков, в каждой из которых должно быть запущено по ракете каждого из участников. Запуски в серии будут производиться по возможности через более короткие интервалы, а порядок запуска в каждой серии будет меняться. В случае необходимости при наличии времени и готовых ракет будут осуществляться дополнительные запуски. Все серии будут запускаться по возможности в одно и то же время суток, чтобы свести к минимуму влияние суточного хода атмосферных параметров и радиации на приборы.

Все страны-участницы согласились предоставить данные, полученные в ходе сравнений, а также описание используемых приборов и методов обработки данных, в том числе и вводимых поправок. Готовность всех заинтересованных стран к сотрудничеству позволяет надеяться, что программа достигнет своей цели: провести тщательное сравнение данных, полученных с помощью различных метеорологических ракетных систем.

Р. Левитон

РИС И ПОГОДА

Дж. У. Робертсон и Г. А. де Вейль

Рис является основной пищей более чем для половины населения земного шара. Поэтому не случайно, что рис приспособлен к более широкому диапазону климатических условий, чем какая-либо другая зерновая культура.

Приблизительно 10% сельскохозяйственных угодий земного шара (135,5 млн. га) используется для производства риса (табл. 1). Около 90% из них приходится на Дальний Восток и континентальный Китай, население которых превышает 1900 млн. человек. Большая часть мирового производства риса-сырца, составляющего 178,1 млн. метрических тонн (т) предназначена для местного потребления. Только 11,1 млн. т, или 6,2% мирового производства идет на экспорт.

Прим. ред.: Г-н Робертсон (Канада) является докладчиком Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии по вопросам влияния метеорологических условий на производство риса. Профессор де Вейль (Нидерланды) проводил по этим же вопросам подготовительную работу для пятой сессии КСХМ.

ТАБЛИЦА 1

Население, посевная площадь и производство риса-сырца в различных районах земного шара

(Ежегодник ФАО за 1970 г.)

Район	Население (млн.)	Площадь сельскохозяй- ственных * земель (млн. га)	Площадь под посевами риса (млн. га)	Урожай- ность риса (100 кг/га)	Производ- ство риса (млн. т)
Дальний Восток	1134	274	89,8	19,8	178,1
Китай	832	110	—	—	100,0
Латинская Америка	276	123	6,4	19,0	12,1
Африка	297	192	3,4	14,4	4,8
Ближний Восток	166	77	1,2	38,1	4,6
Северная Америка	224	220	0,7	51,2	3,8
Европа	458	148	0,4	48,4	1,9
СССР	240	233	0,3	36,4	1,2
Океания	189	47	—	53,3	0,3
Всего по земному шару	3816	1424	135,5	22,6	306,8

* Исключая площади, занятые лесами.

Рис является уроженцем влажных районов тропических и субтропических областей. Так как большинство его разновидностей лучше всего произрастает в условиях затопления, то рис выращивают на прибрежных низменностях, равнинах, затопляемых паводками и в дельтах рек. Идеальными территориями для риса являются дельты рек, истоки которых находятся на высоких лесистых холмах или в горах, что обеспечивает непрерывное поступление воды даже в сухой сезон.

Исторически рис, вероятно, культивировался сначала на низменностях во влажных тропиках Юго-Восточной Азии. С ростом населения увеличивались и посевные площади риса, его производство постепенно продвигалось из районов дельт на аллювиальные почвы вдоль долин рек. Для задержания воды на рисовых полях приходилось строить низкие плотины или дамбы. По мере увеличения потребности в земле для производства риса эти защищенные дамбами рисовые поля становились меньше и продвигались на все более крутые склоны холмов. В результате во многих частях Юго-Восточной Азии склоны холмов сильно террасированы. Наиболее известными являются террасы в районе Банауэ на Филиппинах. Там, где невозможно построить террасы для задержания воды, используются суходольные или горные сорта риса, которые растут во время сезона дождей (без затопления).

Сорта риса

Существуют две основные разновидности риса, из которых путем естественного отбора в течение столетий было выведено более 2000 сортов. Эти сорта имеют различные характеристики, которые делают каждый из них приспособленным к условиям области произрастания:

соответствие фаз развития сезонному ходу погоды, устойчивость к местным заболеваниям, вкус и пищевые качества, предпочитаемые местными потребителями; каждый сорт соответствует местным традициям возделывания и уборки урожая.

Индийские сорта растут главным образом в тропических странах. Основными особенностями их являются большая высота (более 150 см), густые побеги и чувствительность к фотопериоду, обуславливающая переменный период вызревания в зависимости от даты посева. Эти сорта обычно дают невысокие, но устойчивые из года в год урожаи. Главным недостатком их является подверженность полеганию, часто перед цветением. Это приводит к низкой урожайности, усложняет уборку и ухудшает качество зерна.

Японские сорта характерны для субтропических и низких широт умеренного пояса. Эти сорта имеют короткий стебель и обычно скороспелы и высокоурожайны. Некоторые сорта имеют толстые прочные листья, которые могут выдержать сильный ветер. Другие устойчивы к низким температурам, что особенно важно в высоких широтах и в горных тропических районах. Однако у них ограниченная способность давать побеги, они подвержены многим болезням, имеют слабые стебли и их пищевые качества неприемлемы для многих жителей тропической зоны. Кроме того, у них мала устойчивость к прорастанию, а эта характеристика особенно важна, если урожай снимается в периоды дождливой погоды.

Новые замечательные гибридные сорта риса, выведенные в Международном институте исследования риса (МИИР) на Филиппинах являются результатом селекции путем скрещивания наиболее ценных *индийских* и *японских* сортов и многих сильных короткостебельных сортов из США. Главными особенностями этих новых сортов являются короткий стебель, вертикальные листья, хорошее усвоение азотных удобрений, неполегание, быстрота кущения, нечувствительность к фотопериоду и потому раннее созревание. Все это способствует большей урожайности.

Почвы

Рис может произрастать на почвах самых различных типов. Предпочтительными являются тяжелые глиноземы, содержащие от 50 до 60% мелких фракций глины и ила. Для того чтобы вода задерживалась на рисовом поле, необходимо наличие водонепроницаемого слоя почвы тонкой структуры (глины) на глубине 60—150 см от поверхности. Хотя рис может произрастать на почвах с широким диапазоном кислотности от pH, равного 4,5, до 8,7, наибольшие урожаи получают на нейтральных или слегка кислых почвах.

Агротехника

Во влажных тропиках затапливаемый рис может произрастать в условиях искусственного или дождевого орошения. Методы возделывания в обоих случаях подобны. Главное различие состоит в том, что при дождевом орошении посевные работы планируются так, чтобы они совпадали с началом влажного или дождливого сезона, если такой существует. Если этот сезон достаточно продолжителен, то с одного участка земли можно снимать по два урожая. С другой стороны, в районах, где влажный сезон продолжается в течение всего года или где возможно орошение, посев может производиться в любое время года и в течение одного года на участке можно вырастить три урожая.

В субтропических и умеренных зонах фактором, определяющим начало и конец вегетационного периода у риса, является температура: для *индийских* сортов риса минимальная температура должна быть выше 20° С, *японские* сорта выдерживают температуру до 15° С.

Обычно рисовую рассаду сначала выращивают в рассаднике, а затем высаживают в поле. Рассадник площадью от 300 до 500 м², засеянный 40 кг семян, обеспечивает достаточно рассады для поля площадью 1 га. Перед посадкой семена вымачиваются и выдерживаются в тепле в течение 36—48 часов. В рассаднике рассада в течение 20—30 дней находится в условиях затопления. Когда она достигает стадии пятого листа при высоте от 15 до 20 см, она готова для высадки.

Подготовка поля под рис: Рис является одной из древнейших сельскохозяйственных культур во многих районах Дальнего Востока. Методы возделывания его в течение веков мало изменились. Буйвол (или *карабу*, как его называют на Филиппинах) все еще остается главным тягловым средством.



В умеренной зоне (Япония) для ускорения роста рассады рассадник может подогреваться тем или иным способом.

Пророщенные семена с зародышевыми корешками (*гипокотиль*) длиной от 1 до 2 мм могут быть высеяны на поверхность незатопленного поля. Однако такие сеянцы повреждаются птицами, крысами и улитками и могут быть смыты сильным дождем, прежде чем успевают укорениться. Там, где поля достаточно велики и имеются соответствующие машины, сухие семена могут быть посажены в специально подготовленные незатопленные грядки на глубину от 25 до 50 мм.

В тропической Азии большинство сортов риса растет на малых затопляемых полях, на которые рассада высаживается вручную. Поля подготавливаются после сезона дождей по возможности быстрее. После того как поле затоплено, его вспахивают и несколько раз боронят, пока почва не будет полностью перемешана. Это перемешивание способствует не только уничтожению сорняков и введению в почву органических веществ, но и облегчает высадку рассады. Подготовка почвы и выращивание рассады должны тщательно согласовываться по времени с началом влажного сезона. Часто начало влажного сезона задерживается на несколько недель, что затрудняет подготовку рассады ко времени, когда она может быть высажена в поле.

Рассада высаживается вручную произвольно или рядками. Расстояние между растениями различно для разных сортов, но обычно варьирует между 20×20 см и 35×35 см.

Рост и развитие

Независимо от способа возделывания, обводнения и сорта рост и развитие риса происходят по определенному циклу. Жизненный цикл растения, от прорастания семени до вызревания новых семян, может быть разделен на три различные физиологические или фенологические фазы, а каждая из фаз — на два и более периодов.

Вегетативная фаза — интервал от прорастания семян до начала образования метелок. Эта фаза состоит из четырех периодов. 1. Период рассады — от момента прорастания до стадии пятого листа. В течение этого периода у молодых растений развиваются зачаточные и поперечные корешки за счет усвоения питательных веществ эндоспермы семян. 2. Период высадки охватывает интервал от стадии пятого листа до полного восстановления после высадки рассады. Он продолжается обычно около трех недель. 3. Период кущения начинается после стадий пятого листа и восстановления после высадки. Побеги растут из почек, находящихся в пазухах листьев у каждого узла. Некоторые сорта при оптимальной густоте посадки и дозе удобрений могут давать до 100 побегов. При нормальных условиях на поле число побегов на одном растении обычно меняется от двух или трех у риса, предназначенного для машинной посадки рядками, и до 25—30 при ручной высадке рассады при расстоянии между растениями 20×20 см. Часто у растения побегов образуется больше, чем оно может питать, и многие поздние побеги отмирают. Период кущения длится от 30 до 50 дней в зависимости от температуры и фотопериода. После конца периода кущения, а иногда перед его концом на побегах появляются зачаточные метелки. Это означает начало второй, или репродуктивной, фазы.

Репродуктивная фаза включает в себя три различных периода. 1. Период образования метелок может быть очень коротким и совпадать со стадией максимального кущения или начинаться незадолго до нее у сортов, нечувствительных к фотопериоду, или продолжаться несколько недель у сортов, чувствительных к фотопериоду и к температуре. 2. Период удлинения междузлий, или *трубкования*, начинается непосредственно после образования зачаточных метелок. В течение этого периода эти метелки выталкиваются вверх во влагалище верхнего листа путем удлинения верхних междузлий стебля. 3. Появление метелки из влагалища верхнего листа означает начало третьего периода — периода колошения, за которым почти сразу следует четвертый период. 4. Период цветения. Интервал времени от образования зачаточных метелок до цветения у большинства сортов составляет около 35 дней.

Фаза созревания состоит из трех периодов. 1. В течение периода молочной спелости консистенция крахмалистой части зерна (*кариопсис*) меняется от водянистой до молочной. 2. В течение периода восковой спелости кариопсис из молочного становится вязким (как мягкое тесто), а затем затвердевает до консистенции твердого теста. 3. В течение последнего периода — периода созревания, зерна становятся вполне развитыми, твердыми, прозрачными и теряют свой зеленоватый оттенок, когда содержание влаги в них становится меньше 26%. В течение периода созревания листья увядают, желтеют, начиная с нижних, и отмирают. Стебель и верхние листья у некоторых сортов могут оставаться зелеными даже после созревания зерен, особенно при обильном удобрении и при отсутствии болезней. Стадия созревания (от опыления до полной зрелости) продолжается около 25—35 дней и более в зависимости от температуры.

Период времени от прорастания до полного созревания длится от 90 до 200 дней в зависимости от сорта и его чувствительности к фотопериоду и температуре, особенно в течение вегетативной фазы.

Урожайность риса меняется от хозяйства к хозяйству и от страны к стране. Эта изменчивость определяется многими факторами, такими, как естественное плодородие почвы, применяемая агротехника, сорт, распространение болезней и насекомых и погода. Наименьшие урожаи (от 1400 до 2000 кг/га) снимаются в развивающихся странах Южной Америки, Африки и Дальнего Востока, где почвы малоплодородны, а агротехника отсталая. В развитых странах Европы и Северной Америки и в Австралии, где выращиваются высокоурожайные сорта и используется оптимальная агротехника, урожайность на фермах колеблется от 4800 до 5300 кг/га. В МИИР на Филиппинах высокоурожайные сорта при оптимальной агротехнике давали урожай до 25 650 кг/га в год. Это было достигнуто путем последовательного выращивания на одном участке четырех урожаев в течение года: 8780, 5350, 6350 и 5170 кг/га. Получение такой урожайности требует больших затрат и тщательной агротехники. Такую урожайность обычный фермер получить не в состоянии, но это иллюстрирует потенциальную возможную в условиях влажного тропического климата продуктивность риса.

Потребление воды

Главной особенностью, которая отличает рис от других зерновых культур, является его влаголюбивость. Рис — единственная из сельскохозяйственных культур, которая нормально растет в условиях затопления. Есть сорта, которые могут расти на суходольных полях или в горных условиях, но они занимают лишь около 20% всех площадей, засеваемых рисом в Юго-Восточной Азии. 20% земель орошается, но поскольку орошение производится с помощью систем отводных дамб, урожаи часто страдают от наводнений и засух. На остальных 60% земель рис растет при условиях дождевого орошения и его урожаи полностью зависят от сезонных засух и наводнений.

Хотя рис может расти при широком диапазоне условий обводнения поля, оптимальными являются такие условия, когда почва едва покрыта водой. Увеличение толщины слоя воды до 15 см мало влияет на рост растений и на урожайность. С практической точки зрения оптимальным является слой толщиной 5 см. При меньшей толщине слоя воды трудно поддерживать условия затопления, особенно в периоды большого испарения при отсутствии дождя и нерегулярном поступлении воды для орошения. Если позволить почве высохнуть, то урожай уменьшится, возможно, вследствие нехватки воды для растений. Корневая система у риса очень неглубокая, около 15 см, и высыхание растений может происходить быстро. На незатопленном поле трудно бороться с ростом сорняков. Во многих горных районах, где постоянно практикуется суходольная культура, сорные травы скоро покрывают все поле, поскольку используемые в этих условиях примитивные орудия не в состоянии справиться с ними.

Формирование побегов, по-видимому, стимулируется большой амплитудой суточного хода температуры почвы и воды (высокая температура днем и низкая ночью), обусловленной малой толщиной слоя воды. Это, в свою очередь, увеличивает число побегов, а в конечном счете и урожайность. Мелкая вода способствует также разложению

органических веществ, что стимулирует развитие корневой системы, а следовательно, и увеличение притока питательных веществ к растению и уменьшение вероятности его иссушения.

Вода больше всего необходима растению риса в течение последней части вегетационного периода, начинающейся примерно за 20 дней до колошения и заканчивающейся примерно через 5 дней после него.

Глубокое затопление вредно для роста риса в нескольких отношениях. Количество кислорода, поступающего в корневую систему, уменьшается, и может наступить отравление почвы. Температура воды, особенно в высоких широтах и на больших высотах, может быть низкой, что приводит к слабому разложению органических веществ и к слабому кущению. Растения в глубокой воде вырастают более высокими и более подвержены полеганию. Очень глубокая вода может помешать фотосинтезу, особенно в тех случаях, когда растение в течение недели или больше полностью покрыто водой. Полное затопление в период опыления приводит к тому, что семена не образуются. Степень влияния большой глубины воды на продуктивность риса во многом зависит от его сорта. Местные сорта часто выдерживают большие наводнения, ярким примером чему могут служить так называемые плавучие тайландские сорта, которые имеют длину стебля до 3,6 м и не теряют продуктивности, пока верхние листья и метелка находятся над водой. Такие сорта могут вынести сильные наводнения, происходящие во время аномально дождливых муссонных сезонов в районах дельт многих рек.

Глубокое (более 15 см) затопление может давать и некоторые выгоды. Большая масса воды помогает регулировать температуру воды и почвы при крайне жарких или холодных периодах. Более полно подавляются сорняки (особенно травы). Облегчается и требует меньшего внимания работа по орошению. Большая вода является резервом в периоды сухой погоды.

Суммарное испарение с рисового поля достигает потенциально возможных величин, так как поля затоплены и имеется достаточное количество воды для этого процесса. На малых полях фактическое суммарное испарение может вследствие горизонтальной адвекции тепла на поле превысить потенциальную испаряемость. Во влажных тропиках, где ветры часто слабы, а дефицит водяного пара в атмосфере мал, суточная норма испарения зависит главным образом от суммарной радиации. Испарение за сутки составляет около 4,0 мм в течение сезона дождей, когда небо часто покрыто облаками, и около 5,5 мм в сухой сезон при более ясном небе и большей суммарной радиации.

Большие потери воды с поля вызываются также фильтрацией, просачиванием и поверхностным дренажем. Фильтрация и просачивание возрастают во время сухого сезона, когда уровень грунтовых вод низок; они могут меняться в пределах от 0 до 6,5 мм в сутки в зависимости от типа почвы и близости дренажных канав. В течение влажного сезона потери на фильтрацию и просачивание обычно гораздо меньше и колеблются в пределах от 0 до 2,5 мм. С другой стороны, поверхностный дренаж может быть значительным и в течение сезона дождей и зависит от их интенсивности.

В итоге полная потребность в воде у риса достаточно велика. Она увеличивается вследствие того, что рисовое поле затоплено в течение

почти всего жизненного цикла растений и потери воды на испарение, фильтрацию и просачивание происходят в течение всего этого периода. Общее потребление воды может быть различным: от 1000 до 3000 мм для урожая, выращиваемого в сезон дождей, и от 700 до 2500 мм для урожая в сухой сезон, когда от высадки рассады до созревания урожая требуется 120 дней. Эффективность использования воды на рисо-



Рисовые террасы Банауэ были построены племенами ифугао в горах северной части Центрального Лусона, крупнейшего острова Филиппинского архипелага, более 3000 лет тому назад. Они предотвращают наводнения и эрозию и служат резервуарами для целей орошения. Эти террасы часто называют восьмым чудом света.

вом поле меняется в широких пределах: от 35% во время сезона дождей до 70% в хорошо эксплуатируемых системах в течение сухого сезона. Общее количество воды, необходимой для орошения, зависит от стока за счет фильтрации, просачивания и испарения, количества и распределения осадков, а также от продолжительности вегетационного сезона.

Рис невыгодно выращивать, подобно пшенице и другим зерновым культурам, за счет накопленной в почве влаги (капиллярной влаги) или редких дождей.

Вообще говоря, рис может рассматриваться как растение короткого дня. Неудивительно, если учесть, что этот вид происходит из низких широт, в которых продолжительность дня, естественно, невелика. Удивительно то, что растения риса развили огромную чувствительность к малым изменениям дневного света, происходящим в низких широтах при смещении солнца в течение года к северу и к югу от экватора. Эта чувствительность, по-видимому, была выработана в качестве естественного способа приведения даты цветения в соответствие с концом сезона дождей в муссонном климате. Это существенно, поскольку ручная посадка риса в слаборазвитых странах очень трудоемка и затягивается надолго. Однако благодаря фотопериодическому контролю за образованием и развитием метелки все поля вызревают приблизительно в одно и то же время, в конце сезона дождей, независимо от даты посадки. При отсутствии фотопериодического контроля период роста посаженного позднее риса продолжался бы и в течение сухого сезона, что угрожало бы недостатком воды перед созреванием.

При выведении высокоурожайных гибридных сортов в них воспитывалась нечувствительность к изменениям фотопериода в тропиках. Это сокращает период роста и делает эти сорта пригодными к использованию в эффективных оросительных системах, в которых рис может выращиваться в любой сезон года. Однако многие фермеры жалуются на то, что такие сорта плохо приспособляются к естественным изменениям влажного и сухого сезонов при выращивании их в условиях дождевого орошения.

Фотопериодизм риса имеет столько вариаций, сколько существует сортов риса. Хотя большинство сортов являются растениями короткого дня, многие нечувствительны к длине дня, а некоторые, по-видимому, приспособлены к длинным фотопериодам. Чувствительность на разных стадиях развития варьирует от сорта к сорту. Интенсивность света оказывает, по-видимому, сильное влияние на чувствительность многих сортов к темному периоду. Эта чувствительность меняется от $0,11-8,60 \cdot 10^{-6} \text{ г} \cdot \text{кал}/\text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$ утром до $1,15-50,17 \cdot 10^{-6} \text{ г} \cdot \text{кал} \times \text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$ вечером. Очевидно, что дымка, облачность и туман в течение сумерек перед восходом или после захода солнца влияют на интенсивность света в темный период, а следовательно, и на эффективный фотопериод и на скорость развития риса.

Влияние температуры

Температура оказывает на развитие, рост и урожайность риса сложное и в некоторых отношениях противоположное влияние. На одни и те же температурные условия разные процессы роста риса в разных стадиях развития реагируют различно. Во время прорастания семени и в стадии рассады важна температура воды, потому что точка роста находится под водой. На более поздних стадиях, когда точка роста и части растения, несущие семена, находятся над водой, важную роль играет температура воздуха как в дневное, так и в ночное время. Еще более осложняет дело то, что каждый из многих сотен сортов по-своему реагирует на температурные условия.

Как тропическое или субтропическое растение, рис, требует высоких температур, выше 20°C , но не выше $35\text{--}40^{\circ}\text{C}$. Оптимальной является температура около 30°C днем и около 20°C ночью.

При низкой температуре прорастание замедляется и продолжается более шести дней. У некоторых сортов прорастание происходит даже при температуре около 13°C , но время полного прорастания может составить 10 дней и более. Во время роста рассады низкая температура способствует более быстрому развитию корней и лучшему проникновению их в почву. Однако низкая температура не способствует развитию корневой системы в целом. Фотосинтез у некоторых сеянцев наблюдается даже при температуре 5°C . Кушение при низкой температуре замедляется, а сам период кушения удлиняется, так что в итоге часто образуется больше побегов и метелок, чем при высокой температуре. Низкая температура в течение периода удлинения междузлий приводит к тому, что стебли вырастают короткими, метелка выходит не вся, а количество листьев оказывается минимальным; все это приводит к малой интенсивности фотосинтеза и частичной стерильности, что может создать трудности во время уборки и обмолота.

В противоположность этому вредному влиянию низкой температуры на растение до созревания, в период созревания она способствует продлеванию созревания, ослаблению процесса дыхания и сохранению зеленых листьев на растении, что в совокупности приводит к накоплению большого количества углеводов в зерне. К сожалению, на конечной стадии созревания низкая температура вызывает чрезмерное осыпание зерна при уборке и транспортировке снопов, что приводит к большим потерям зерна перед обмолотом.

Высокая температура ($35\text{--}40^{\circ}\text{C}$) оказывает во многих отношениях такое же влияние, как и низкая температура, хотя соответствующие биохимические реакции, несомненно, весьма различны. Прорастание затягивается из-за большой интенсивности дыхания. Корни развиваются медленно. Число побегов возрастает, а скорость развития их уменьшается. Развитие метелки почти полностью прекращается, прорастание пыльца происходит медленно. Высокая температура в период созревания приводит к тому, что зерна приобретают нежелательный меловой оттенок, а толщина их оболочек увеличивается.

При оптимальной температуре около 30°C прорастание зерен длится от пяти до шести дней. В стадии рассады удлинение побега происходит наиболее быстро и накопление полезных веществ максимально. Окончательное число побегов и метелок может и не быть максимальным, однако поскольку число колосков и количество побегов находятся в обратной связи, в результате получается максимальный урожай. Высота растений является наибольшей при несколько меньшей оптимальной температуре (25°C), а скорость появления листьев возрастает с ростом температуры до 35°C . Урожайность при равном поступлении солнечной радиации обратно пропорциональна температуре в стадии созревания. С другой стороны, когда температура близка к оптимуму, например, во влажных тропиках, наблюдается пропорциональность урожайности температуре. В действительности эта зависимость ложная и обусловлена тем, что на урожайность и на температуру влияет в одном и том же направлении интенсивность солнечной радиации.

Попытки характеризовать скорость развития риса формулами, использующими суммы температур, нам представляются малоудачными. Это, несомненно, связано со сложным влиянием фотопериодизма, температуры воды, дневной и ночной температуры воздуха на развитие риса на различных стадиях. По-видимому, еще не делалось попыток применить к развитию риса биометеорологический масштаб времени, который успешно использовался для прогноза интенсивности развития пшеницы по данным о дневной и ночной температуре и о фотопериоде.

Солнечная радиация

Важность солнечной радиации для получения высоких урожаев риса была понята еще в 1940-х годах. Позднее глубокие исследования, проведенные в МИИР, показали, что количество солнечной радиации, особенно в последние 30—45 дней периода созревания, оказывает большое влияние на урожайность риса. Это влияние особенно хорошо проявляется в условиях, когда вода, температура и азотистые вещества не являются лимитирующими факторами. Некоторые сорта более чувствительны к солнечной радиации, чем другие. При интенсивной солнечной радиации наиболее желательны низкие температуры, так как при этом удлиняется период созревания, что приводит к большему накоплению в течение этого критического периода суммарной радиации, а следовательно, и углеводов.

Так как основная часть культуры риса при дождевом орошении выращивается в сезон дождей, солнечная радиация часто является лимитирующим фактором, приводящим к минимальной урожайности. Только там, где возможно орошение, рис может высеваться в такие сроки, которые обеспечивают совпадение периода созревания с периодом интенсивной солнечной радиации в течение сухого сезона.

Интенсивность солнечной радиации является одним из главных факторов окружающей среды, учитываемых в современной математической модели для расчета потенциальной урожайности риса. При этом предполагается, что растения риса не полегают и нефоточувствительны, а температура и вода не являются лимитирующими факторами. Расчетная потенциальная урожайность хорошо согласуется с фактическими урожаями, получаемыми на нескольких тщательно обрабатываемых участках в диапазоне широт от экватора до 43° с. ш.

Ветер

Ветер обычно не оказывает большого влияния на урожай риса. Слабый ветер считается полезным, поскольку он перемешивает воздух и переносит CO₂ к листьям. Иногда, однако, наблюдаются очень сильные ветры (например, при тайфунах), которые могут причинять серьезный вред. При опылении сильный ветер может привести к стерильности и увеличению числа бесплодных эндосперм. В период созревания значительная часть зерна может осыпаться. Полегшие ра-

стения меньше страдают от этого вредного влияния сильных ветров. Некоторые заболевания листьев при сильных ветрах распространяются быстрее и на большие расстояния в глубь поля.

Влажность воздуха

На рост риса во влажных тропиках большое влияние оказывает постоянная высокая упругость водяного пара в атмосфере. Например, в Лос-Баньос на Филиппинах средняя упругость водяного пара составляет около 28 мб, а дефицит водяного пара (ДВП) — около 7 мб. В ночное время и в период продолжительных дождей ДВП часто падает до нуля. Такие влажные условия благоприятны для развития и распространения многих грибковых и бактериальных заболеваний. Поскольку такая влажность атмосферы во влажных тропиках неизбежна, единственным выходом является выведение и отбор таких сортов риса, которые устойчивы к местным заболеваниям, и поощрение таких приемов агротехники, которые сводили бы к минимуму распространение болезней.

Высокое содержание водяного пара в атмосфере является одним из главных факторов, вызывающих порчу риса во влажных тропиках. При уборке риса содержание влаги в зерне составляет от 20 до 26%. После просушки его на воздухе в условиях влажного тропического климата, как, например, в Лос-Баньос, равновесное содержание влаги в зерне составляет от 16 до 20%. Для надежного продолжительного хранения содержание влаги должно быть снижено до 13—14%, а для помола оптимальной является влажность 11%. Крестьяне сушат свой рис, расстилая его небольшое количество тонким слоем на сухой поверхности и выдерживая в течение нескольких часов под солнцем. Для коммерческих целей, однако, необходимы специальные сушилки, которые могут обрабатывать по несколько тонн зерна в день.

Заключение

Мы дали краткое и схематическое описание влияния климатических и погодных условий на распространение и продуктивность риса и надеемся, что из него видно, насколько эта важная культура зависит от погоды. Оно, может быть, подскажет биометеорологам, занимающимся вопросами сельского хозяйства, как физиология окружающей среды, климатология и служба прогноза погоды могут помочь агрономам решить задачи по улучшению селекции сортов риса и методов агротехники, чтобы увеличить и стабилизировать производство и урожайность риса в развивающихся странах.

Комиссия ВМО по сельскохозяйственной метеорологии назначила докладчика по вопросам влияния метеорологических условий на производство риса. В настоящее время проводится более полное и детальное изучение этой проблемы, и можно надеяться, что готовящийся подробный отчет более четко покажет, как сельскохозяйственная биометеорология может помочь увеличить производство риса на земном шаре.

НОВОЕ ЗДАНИЕ РИЧАРДСОНА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ В БРАКНЕЛЛЕ

Б. Дж. Мейсон *

Новое здание для работы Метеорологической службы в Бракнелле, предназначенное для регионального метеорологического центра и регионального центра телесвязи Всемирной службы погоды, было открыто британским премьер-министром г-ном Эдвардом Хитом 6 октября 1972 г. Изящное пятиэтажное здание, занимающее площадь 5800 м², было построено и оборудовано на очень высоком уровне. Оно образует четвертую сторону квадратной площади, состоящей из покрытого травой двора и сада, три другие стороны которого принадлежат зданию прежней штаб-квартиры.

Новое крыло здания было названо в честь д-ра Льюиса Фрая Ричардсона, члена Королевского общества, который первым показал, как предсказать погоду, исходя из сложных математических уравнений, которые описывают физические и динамические процессы в атмосфере. Он изложил это в своей замечательной книге *Прогноз погоды как численный процесс*, вышедшей 50 лет назад. В вестибюле нового здания находится портрет Ричардсона, выгравированный на стеклянной панели и освещенный по краям, чтобы подчеркнуть рельефность изображения. Там же имеется мемориальная доска, открытая премьер-министром, и выполненное по специальному заказу панно, символизирующее Всемирную службу погоды.

Центральная служба прогнозов (ЦСП) имеет, по начальному плану, отделы краткосрочного прогноза погоды и прогноза малой заблаговременности, анализа аэрологических данных, морской навигации, анализа ледяного покрова северного полушария и центр гражданской авиации. Устройство с катодно-лучевой трубкой позволяет прогнозисту получать на экране изображения данных и карт анализа и прогноза, полученных с помощью вычислительной машины. В соседних комнатах помещаются пункт управления метеорологическим радиолокатором, оборудование для обработки спутниковых фотографий и студия радиовещания. Оставшуюся площадь занимают рабочие помещения, комнаты отдыха и лекционный зал, предназначенный главным образом для приема посетителей. В вестибюле выставлена прекрасная коллекция цветных фотографий облачности, подаренная г-ном Р. К. Пилсбери.

Главная задача ЦСП заключается в том, чтобы составлять прогностические карты и сводки погоды на ближайшие три дня для сотни или около этого метеорологических подразделений, принадлежащих Службе. ЦСП также рассылает этим подразделениям по факсимильной связи ежечасные карты для Британских островов и трехчасовые карты по районам Западной Европы. Второй главной функцией ЦСП является подготовка большого числа прогнозов по районам моря и суши, передаваемых по радио и телевидению и публикуемых в прессе, а также выпуск специальных предупреждений об опасных явлениях погоды. Отдел гражданской авиации составляет прогностические карты ветра и температуры по Северной Атлантике и районам Евро-

* Д-р Мейсон является генеральным директором Метеорологической службы Великобритании.

пейского Средиземноморья. Анализ и прогноз метеорологических полей на всех высотах, кроме уровней 50, 30 и 10 мб, осуществляется с помощью численных методов, расчерчивание карт производится автоматически. Отдел морской навигации использует численные прогнозы поля приземного ветра, высоты и направления движения волны при составлении оптимальных маршрутов для судов, пересекающих Северную Атлантику и Тихий океан.

Деятельность ЦСП в значительной степени основана на использовании новой 10-уровневой математической модели атмосферы, предназначенной для прогноза эволюции погодообразующих систем на срок до 72 часов. Такие прогнозы с 1 августа 1972 г. рассчитываются дважды в сутки, причем каждый прогноз включает около 10^{10} вычислительных операций на машине. В дополнение к этому, дважды в день осуществляются экспериментальные прогнозы по усовершенствованному варианту 10-уровневой модели, дающему более детальное распределение метеорологических полей, особенно осадков, с разрешением в 50 км на большей части Европы. Ожидается, что эта модель полностью войдет в действие в начале 1973 г.

Центр телесвязи делится на три главных отдела с телетайпным залом, где стоят 120 новых аппаратов, центр факсимильной связи, оборудованный специальным распределительным узлом, и управляемую вычислительной машиной систему, которая позволяет осуществлять двухсторонний обмен данными между Бракнеллом, Вашингтоном, Парижем и Оффенбахом по главной магистральной линии ВСП. Центр может принимать, передавать и ретранслировать свыше $1\frac{1}{4}$ миллиона групп закодированных данных и около 1000 факсимильных карт в сутки. Ожидается, что поток данных заметно возрастет в период между 1975 и 1977 гг., когда начнут действовать спутник TIROS-N и европейский геостационарный спутник. Для того чтобы Центр телесвязи мог в этих условиях эффективно и быстро выполнять свои функции, он будет переоборудован с целью создания полностью автоматизированной, управляемой с помощью вычислительной машины системы сбора, проверки, исправления, накопления и передачи данных. На первом этапе, который уже осуществлен, высокую скорость работы на главной магистральной линии обеспечивают две вычислительные машины *Myriad II* фирмы Маркони. Позднее эта система будет расширена, чтобы обеспечить связь с другими центрами сбора информации, находящимися в Европе и самой Великобритании, и будут использованы более сложные методы обнаружения и контроля ошибок, автоматического отбора данных, их редактирования и составления сводок. Сейчас срочно рассматривается вопрос о создании электронной системы, позволяющей соединить вычислительные машины центра телесвязи непосредственно с большой вычислительной машиной, осуществляющей прогноз.

Эта машина IBM 360/195, помещается в *Вычислительной лаборатории*, расположенной на первом этаже здания. Емкость оперативной памяти этой машины составляет 1 млн. 8-разрядных байтов, причем в течение ближайшего года планируется удвоить эту память. Время выполнения одного расчетного цикла составляет лишь 54 нсек; скорость расчетов по большой прогностической модели достигает 10 млн. операций в секунду. Помимо оперативной памяти, машина имеет большую внешнюю память — 11.2 мегабайтов и основную память — 1200 мегабайтов. В оборудование машины входят также 9 лентопротяжных



Бракнелл, октябрь 1972 г., открытие крыла здания имени Ричардсона в Метеорологической службе. В центре: Премьер-министр, г-н Эдвард Хит, открывает мемориальную доску (фото *Bracknell News*). Вычислительная лаборатория (фото *Р. К. Пилсбери*). Центральная служба прогнозов (*Crown copyright*). Телетайпный зал (*Crown copyright*). Крыло здания Ричардсона (*Crown copyright*).

механизмов, устройства для ввода и вывода перфокарт и перфолент, 3 печатающих устройства, воспроизводящих всю карту погоды приблизительно за 5 сек., катодно-лучевые трубки, снабженные световыми карандашами, и несколько пишущих машинок — терминалов, используемых в качестве выносных пультов. Представляет особый интерес высокоскоростное устройство для нанесения данных и печатания карт погоды и тефиграмм *Calcomp 1670*, которое записывает данные с экрана катодно-лучевой трубки на 35-миллиметровую фотопленку. Воспроизведение на пленке карты изолиний на полушарии или карты с нанесенными данными только для Европы занимает лишь несколько минут, после чего можно печатать копии на белой бумаге, увеличенные до размеров 60×45 см со скоростью 4 карты в минуту. Ожидают, что это устройство, которое может быть подсоединено к вычислительной машине, а может работать и автономно с использованием 9-дорожечной записи на магнитной ленте, намного уменьшит в ближайшем будущем необходимость наносить данные и расчерчивать карты вручную. В настоящее время машина, почти полностью используемая для нужд Метеорологической службы, рассчитывает ежедневно около 500 различных карт погоды и производит в течение недели около 4000 расчетов, связанных с решением научно-исследовательских и других задач.

Метеорологическая служба, имеющая теперь такое превосходное оборудование в своем новом здании, прекрасно подготовлена к тому, чтобы выполнить задачи, которые Ричардсон так отчетливо сформулировал, но не смог решить, так как в то время не было необходимых технических средств.

КОМИССИЯ ПО МОРСКОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ

ШЕСТАЯ СЕССИЯ, ТОКИО, ОКТЯБРЬ 1972 г.

С 9 по 21 октября 1972 г. в Токио по любезному приглашению правительства Японии в помещениях, предоставленных Министерством иностранных дел, состоялась шестая сессия Комиссии по морской метеорологии (КММ). В сессии участвовало 80 человек, в том числе представители 34 Членов ВМО и наблюдатели от девяти международных организаций.

Открытие сессии

Приветствуя делегатов, г-н У. Кагеи, генеральный директор бюро Министерства иностранных дел Японии по вопросам Организации Объединенных Наций, указал на обострение проблемы загрязнения окружающей среды и выразил уверенность в том, что международное сотрудничество в области наук естественных не менее важно, чем в области политических и экономических. Он указал на важную роль, которую в этом отношении могла бы сыграть морская метеорология. Д-р Д. А. Дэвис, Генеральный секретарь ВМО, говорил о растущем понимании того, что океаны являются существенным элементом окружающей человека среды и что необходимо

рационально использовать их ресурсы, сводя к минимуму загрязнение. Работа ВМО в этом направлении облегчается существованием Комиссии по морской метеорологии с ее давней традицией проведения работ по проблемам освоения океанов. Напомнив, что в 1973 г. будет праздноваться 100-летие ВМО/ММО, генеральный директор Японского метеорологического агентства д-р К. Такахаша отметил, что началом истории КММ можно считать дату первой Международной конференции по морской метеорологии, состоявшейся в 1853 г. в Брюсселе, и что Шестой конгресс ВМО расширил круг задач Комиссии, тем самым еще более повысив ее роль.

Поблагодарив выступавших ранее, президент КММ г-н С. Л. Тирни сказал, что их выступления создают благоприятную обстановку для принятия на сессии решений, которые должны дать возможность КММ приступить к выполнению серьезной программы работ по применению метеорологии в освоении морей.

Морская метеорологическая служба

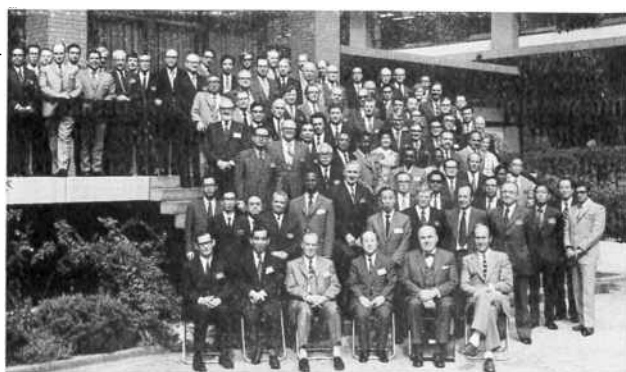
Комиссия обсудила действующую в настоящее время международную систему метеорологического обслуживания морских операций, отметив, что, кроме традиционных бюллетеней погоды и штормовых предупреждений, в настоящее время используются и многие другие виды обслуживания, в том числе оптимальная проводка судов, прогнозы для рыболовства и для обслуживания новых видов транспортных средств, например вертолетов, специальное обслуживание проводящихся в открытом море горных работ и операций по уменьшению загрязнения моря, а также вопросы стандартизации обслуживания больших портов. В настоящее время международная координация касается только бюллетеней и предупреждений о шторме, поэтому Комиссия пришла к выводу, что другие виды обслуживания должны быть соответствующим образом организованы в единую систему широкого охвата. Было решено, что полное описание ее должно быть дано в *Руководстве по системе морской метеорологической службы*, причем были одобрены схема организации работ и проекты некоторых глав. Был предложен новый текст пересмотренной главы С.1 *Технического регламента* ВМО. Было рекомендовано также, чтобы Члены ВМО рассмотрели вопрос о введении новых форм морского метеорологического обслуживания повсюду, где в этом есть необходимость. Создана новая рабочая группа для изучения положения в этой области, содействия новым работам Членов в этом направлении и завершения работы над *Руководством*.

Проведение морских метеорологических наблюдений и сбор данных

Главным источником получения метеорологических данных с поверхности океанов продолжают оставаться основные, дополнительные и вспомогательные корабли, число которых в настоящее время приближается к 7000. Сессия пришла к выводу, что усилия должны быть сконцентрированы на лучшем проведении наблюдений путем усовершенствования приборов и обучения наблюдателей, а не увеличением числа кораблей. Что касается программы аэрологических наблюдений с мобильных судов, то Комиссия считает необходимым разработать

новый подход к этому вопросу, учитывающий возможность получения вертикальных профилей температуры по данным спутниковых наблю-

Токио, октябрь 1972 г.:
Участники Шестой сессии
Комиссии по морской
метеорологии. Первый
ряд, слева направо:
г-н Ж. Дюри, г-н У. Ка-
геи, г-н С. Л. Тирни,
д-р К. Такахаши, д-р
Д. А. Дэвис, г-н Н. Л. Ве-
раннеман (стоит сзади
д-ра Такахаши), д-р
К. Хишида.



дений. Также был назначен эксперт, представляющий КММ в рабочей группе по Глобальной системе наблюдений Комиссии по основным системам (КОС).

Вопросы морской связи

Сессия обсудила трудности, с которыми сталкиваются суда, проводящие добровольные метеорологические наблюдения на береговых радиостанциях и при передаче данных в национальные метеорологические центры, и пришла к выводу, что они являются результатом использования устаревшего оборудования в ряде районов земного шара. Было обращено внимание на важность эффективной системы сбора данных с океанов для удовлетворения нужд морской метеорологии, ВСП, ПИГАП и ОГСОО. Что касается будущих преобразований, то Комиссия рекомендовала, чтобы при развитии системы сбора данных с помощью спутников были учтены потребности морской метеорологии. Она считает, что следует поощрять использование радиофаксимильной связи для передачи метеорологической информации и что при передачах для морских потребителей нужно использовать единую систему технических характеристик из числа установленных стандартами ВМО. Для укрепления сотрудничества с КОС по вопросам телесвязи были назначены два эксперта в рабочую группу КОС по Глобальной системе телесвязи.

Контроль за морской средой

Приборы и методы наблюдений на море обсуждались на основе работы, проведенной докладчиками непосредственно перед сессией. Обсудив итоги проекта КММ по сравнению различных способов измерения температуры поверхности моря, сессия пришла к выводу, что пока невозможно рекомендовать стандартный прибор. Были рассмотрены принципы, на которых должны основываться сообщения о волнении океана. Также было установлено, что прежде чем формулировать определенные предложения о кодировании данных о волнении в новой форме кода SHIP, Члены должны получить более полную информацию о том, как используются данные о волнении.

Комиссия пришла к выводу, что при наличии специальных соглашений и минимальном обучении персонала корабли, проводящие добровольные наблюдения, могли бы использовать батитермографы, и рекомендовала Членам ВМО поощрять проведение таких наблюдений в рамках исследовательского проекта ОГСОС ВАТНУ. Также была подтверждена поддержка проекта ОГСОС по контролю за загрязнением морей. В конечном итоге Комиссия рекомендовала ввести международную программу поощрения для судов, проводящих добровольные наблюдения, в соответствии с которой выдающиеся достижения при проведении наблюдений на море, их регистрация и передачи отмечались бы премией ВМО.

Коды

Поскольку новая форма кода SHIP для передачи синоптических телеграмм с морских станций может быть принята к использованию кораблями, которые не заинтересованы в получении более подробных сведений, Комиссия согласилась, что нет необходимости сохранять стандартные сокращенные формы общего кода SHIP. Было отмечено, что некоторые Члены информировали Генерального секретаря о трудностях, с которыми они столкнутся, если новая форма кода SHIP будет введена с 1 января 1975 г., как это предполагается в настоящее время. Комиссия считает, что необходимо обратить особое внимание на все моменты, касающиеся морской метеорологии, особенно в отношении времени введения кода в действие.

Комиссия обсудила также вопрос об использовании для оперативных целей скоростей ветра, эквивалентных силе ветра по шкале Бофорта, уже принятых ранее для использования в научных целях. Изучение этого вопроса президентами КММ и КОС на основе замечаний Членов привело к компромиссному решению, удовлетворяющему как международные, так и национальные интересы. На основе этого Комиссия рекомендовала пересмотренный код для передачи данных о ветре для их оперативного использования.

Морская климатология

Комиссия с удовлетворением отметила, что некоторые Члены начали публиковать морские климатологические сводки по своим зонам. Для ускорения публикации сводок было рекомендовано изменение этого процесса для районов Арктики и Антарктики.

Отмечено, что для морской климатологии большое значение имеют результаты, полученные в Соединенных Штатах Америки по проверке однородности морских метеорологических данных, предварительное сообщение о которых было сделано. Окончательные результаты такой проверки могут повлиять на выбор периода данных наблюдений для морского раздела Климатического атласа мира. Решено, что в этот раздел должны быть включены также данные основных кораблей о поверхностных морских течениях. Одной из задач вновь созданной рабочей группы по морской климатологии будет подготовка пересмотренного макета международной морской метеорологической перфокарты, который будет использоваться после введения в действие новой формы кода SHIP.

Морские льды

Комиссия рекомендовала, чтобы разработанный рабочей группой по морским льдам код для ледового анализа (ICEAN) был одобрен для международного использования с 1 января 1975 г. Вновь созданной рабочей группе поручено рассмотреть возможность комбинирования этого кода с кодом ICEOB, предложенным ранее для передачи детальных наблюдений за льдом. Был подробно обсужден ход разработки системы ледовых символов ВМО и намечена программа работ, включающая оперативную проверку ледовых символов и опрос основных потребителей информации о льдах с целью выяснения их приемлемости. Рабочей группе по морским льдам предложено продолжить изучение требований к информации о морских льдах, в том числе вопроса о виде необходимой информации, о способах улучшения обслуживания потребителей и методах хранения и распространения данных.

Подготовка кадров

Для улучшения существующих возможностей подготовки кадров в области морской метеорологии было рекомендовано включить морскую метеорологию и океанографию в учебные программы школ, специализирующихся в метеорологии. Лицам, занимающимся морской метеорологией, должна также предоставляться возможность познакомиться с морской средой, например, путем морских поездок или посещения станций в открытом море. Комиссия предложила установить определенную очередность выполнения программ подготовки кадров морских метеорологов в развивающихся странах.

Развитие морских метеорологических служб

В связи с ростом потребностей в метеорологическом обеспечении морских работ Комиссия рекомендовала, чтобы ВМО безотлагательно рассматривала просьбы Членов о помощи в развитии морских метеорологических служб. Такая помощь могла бы осуществляться в форме краткосрочных обследований состояния дел, после которых в случае необходимости могли бы быть организованы долгосрочные командировки экспертов-консультантов.

Программа будущей работы

При разработке программы своей работы на период между сессиями, нашедшей отражение в резолюциях и рекомендациях сессии, Комиссия в полной мере учла изменения, которые Шестой конгресс внес в круг ее обязанностей. Например, было усилено внимание к развитию традиционных и новых видов применения морской метеорологии для обслуживания широкого круга морских работ. Решение вопросов в этой области стало обязанностью новых рабочих групп по системе морской метеорологической службы, морской климатологии и морским льдам. Кроме того, последние две рабочие группы совместно с вновь созданной группой по техническим проблемам будут

продолжать работы, проводившиеся прежними рабочими группами того же названия. Назначение экспертов КММ в рабочие группы КОС обеспечит сотрудничество с ней по вопросам, находящимся в ее ведении.

КММ в настоящее время стремится к усилению сотрудничества между морскими метеорологами и океанографами и уже достигла в этом больших успехов. Исходя из того, что Комиссия положительно реагировала на предложения о поддержке ОГСОС и ее проектов по контролю за загрязнением моря и ВАТНУ, она пришла к выводу о необходимости большего участия экспертов КММ в объединенных органах МОК/ВМО, занимающихся вопросами ОГСОС. Были назначены эксперты в соответствующие органы и, наоборот, МОК и другие заинтересованные международные организации приглашены участвовать в работе рабочих групп КММ.

Были назначены новые докладчики или переизбраны старые докладчики по следующим вопросам: отбор фотографий облачности, сделанных над тропическими районами океанов; пересмотр Технической записки ВМО № 72 — *Подготовка и использование синоптических карт моряками*; метеорологические аспекты обледенения надстроек кораблей и морских сооружений; перемещение пятен нефти. Кроме того, двум экспертам, которые перед сессией в сотрудничестве с ММКО начали исследования по оптимальному выбору маршрутов судов, предложено продолжать свою работу.

Научные лекции и дискуссии

Одно вечернее заседание было посвящено научным лекциям и дискуссиям, проходившим под председательством г-на Ж. М. Дюри. Были прочитаны следующие лекции: *Прогноз аномальных уровней воды для морских и береговых потребителей* г-ном М. У. Малом (США); *Специальные прогнозы для работ по бурению в открытом море и для нефтяных вышек в Северном море и в других прибрежных областях* — эта лекция была подготовлена г-ном Р. Огденом (Англия) и прочитана г-ном Дж. К. Беноном; *Опыт Гидрометеорологической службы СССР в обслуживании морского и рыболовного флота* д-ром Ф. С. Терзиевым (СССР); *О работе Японского метеорологического агентства по предотвращению бедствий, связанных со штормами* д-ром К. Хишида (Япония). Кроме того, проф. Т. Табата из университета Хоккайдо показал японский фильм *Загадки дрейфа льдов на замерзшем море*.

Заккрытие сессии

В своей заключительной речи бывший президент поблагодарил участников за дух сотрудничества, который они продемонстрировали в ходе сессии. Их усилия благотворно скажутся на будущей работе КММ. Он выразил уверенность, что вновь избранные президент и вице-президент г-н Ж. М. Дюри (Бельгия) и д-р К. Хишида (Япония) будут продолжать пользоваться помощью Членов ВМО и что усилия их будут не напрасны.

Дж. В.

25-я ГОДОВЩИНА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ВЕНЕСУЭЛЫ

ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Начало деятельности, связанной с изучением погоды в Венесуэле, как и в других странах Латинской Америки, может быть отнесено к XVI веку, когда испанцы начали вести некоторые качественные метеорологические наблюдения в связи с географическим исследованием различных областей нового континента. В 1799 г. Александр фон Гумбольдт начал инструментальные наблюдения и выпустил сводку сведений о метеорологических условиях в экваториальных районах Южной Америки. В начале XIX века французский ученый Ж. Б. Буссинго сделал другой важный вклад в развитие метеорологии в Венесуэле, опубликовав некоторые климатологические исследования, основанные на проведенных им термометрических и барометрических наблюдениях. Среди венесуэльцев, участвовавших в такого рода деятельности, следует отметить полковника Хуана М. Кагигаль, который в 1833 г. провел наблюдения в Каракасской долине.

В 1888 г. правительство создало национальную астрономическую и метеорологическую обсерваторию в Каракасе, названную *Observatorio Cagigal* в знак признания заслуг полковника Кагигалья. Постепенно рос интерес к изучению метеорологических условий в других районах страны, и было создано несколько наблюдательных станций. Однако метеорологической службы, как таковой, в стране не было до 1947 г., когда была организована *Servicio de Meteorologia* Военно-воздушных сил Венесуэлы, предназначенная для обслуживания действий военной и гражданской авиации.

Национальная деятельность

В течение последующих 25 лет Служба проводила работу в национальном масштабе, а также принимала участие в метеорологической деятельности регионального и международного значения. В число служб, обеспечивающих запросы национальных потребителей, входят синоптическая и климатологическая сеть станций, данные которой своевременно собираются, обрабатываются и накапливаются климатологическим отделом для последующей публикации и рассылки; прогностический отдел, ответственный за общие и специальные прогнозы; бюро метеорологических оповещений аэропорта Каракас/Майкетия, а также публикация учебных пособий и руководств.

Региональная и международная деятельность

Организация глобальной системы телесвязи Всемирной службы погоды в Южной Америке потребовала создать региональный центр телесвязи (РЦТ) в Маракае. Этот центр связан с национальными метеорологическими центрами (НМЦ) в Боготе, Парамарибо и Кито, и через региональную линию связи Маракай—Парамарибо происходит обмен метеорологической информацией с НМЦ в Кайенне и Джоржтауне. Кроме того, РЦТ Маракай имеет связь с РЦТ Бразилии для обмена метеорологической информацией, относящейся к обслуживаемым ими районам.

В Венесуэле проходила вторая сессия Региональной ассоциации III (Южная Америка) в 1957 г., и в различное время штаб-квартиры Службы в Маракае были местом встречи региональных рабочих групп и семинаров, таких, как межрегиональный семинар по тропической агрометеорологии (сентябрь 1960 г.) и техническая конференция



Мемориальная доска в честь 25-й годовщины Метеорологической службы Венесуэлы, подаренная ВМО

по метеорологической телесвязи в РА III (ноябрь 1964 г.). Служба принимала также участие в научно-исследовательском полевом проекте, известном под названием ВММГЭКС (Венесуэльский международный метеорологический и гидрологический эксперимент), который был осуществлен в сотрудничестве с Колорадским государственным университетом главным образом для изучения кучево-дождевых систем и их связи с движениями синоптического масштаба.

Празднования годовщины

25-я годовщина Службы отмечалась с 7 по 13 октября 1972 г. На главной церемонии 10 октября (дата образования Службы) присутствовали президент республики д-р Рафаэль Кальдера, епископ Маракая д-р Ф. Р. Гонзалес, министр обороны контр-адмирал Ж. Карбонелл Изкьердо, губернатор штата Арагуа д-р С. Кордеро и другие высокопоставленные военные и гражданские лица, представлявшие различные агентства, связанные с деятельностью Службы. В соответствии с приглашением, полученным от подполковника О. Коронеля Парра, постоянного представителя Венесуэлы в ВМО, уполномоченный региона Латинской Америки в ВМО представлял Генерального секретаря ВМО на этом юбилее.

В выступлениях на церемонии, в частности в речи постоянного представителя, подчеркивалось важное значение метеорологии в развитии и региональном использовании природных ресурсов страны, получении основной информации для проведения и планирования работ, а также защите окружающей среды. Подполковник Коронель Парра указал на насущную необходимость дальнейшего развития и расширения метеорологических служб, с тем чтобы привести метео-

рологическую деятельность в Венесуэле в соответствии с последними достижениями науки и техники в этой области и дать стране Службу, которая была бы способна обратить многие приложения метеорологии на пользу национальной экономики и социальному развитию.

Во время церемонии постоянный представитель вручил памятные значки тем, кто внес заметный вклад в развитие и улучшение Службы. Эта честь была оказана также Секретариату ВМО.

О. Ф. К.

СРЕДСТВА СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ОБ ОКЕАНЕ

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ В ТОКИО, ОКТЯБРЬ 1972 г.

Техническая конференция по средствам сбора и передачи данных об океане, организованная ВМО, проводилась по приглашению Японского метеорологического агентства в Токио (Япония) со 2 по 9 октября 1972 г., непосредственно перед шестой сессией Комиссии по морской метеорологии (КММ) (см. стр. 33).

Основная цель конференции — обмен информацией между теми, кто использует данные об океане (метеорологи, океанографы и лица, деятельность которых связана с морем), и международными организациями, институтами и фирмами, занятыми усовершенствованием или разработкой новых приборов и оборудования, которые могут быть использованы для сбора и передачи данных об океане, представляющих большое значение для метеорологии. Конференция должна была ознакомить всех заинтересованных лиц с современными научными и техническими возможностями и перспективами развития. В числе 180 участников из 25 стран были представители Членов ВМО, заинтересованных международных организаций, фирм и институтов.

В своей приветственной речи д-р К. Такахаша, генеральный директор Японского метеорологического агентства (ЯМА), подчеркнул важное значение океана для человечества, а также необходимость дальнейшего расширения наших знаний об океане и понимания происходящих в нем процессов. Он выразил надежду, что успешное проведение конференции явится большим вкладом в прогресс океанографии и метеорологии. Г-н С. Л. Тирни, директор конференции, выразил надежду, что конференция сыграет важную роль в деле дальнейшего исследования среды океан—атмосфера.

Из 71 представленного доклада приблизительно половина была посвящена теме *Поверхностные и подповерхностные наблюдения*. Был проведен обмен мнениями по таким вопросам, как дистанционное определение свободных ото льда и покрытых льдом площадей океана, организация судовых наблюдений, конструирование метеорологических буев и разработка национальных программ по буям. Профессор У. Дж. Пирсон и проф. Т. Табата продемонстрировали возможности использования радиолокатора как средства для дистанционного определения полей ветра и давления в планетарном пограничном слое, высоты волн в океане со спутника и для ледовой разведки. Некоторыми докладчиками были подняты и обсуждены вопросы,

связанные с судовыми измерениями температуры поверхности моря, характеристик волны и других океанографических и метеорологических параметров. В нескольких докладах были описаны датчики для метеорологических буев и буев, используемых в различных странах для исследования свойств морской поверхности и подповерхностного слоя. Ряд докладов был посвящен исследованию покрытых льдом участков моря и общей проблеме поверхностных и подповерхностных наблюдений.

Требования Всемирной службы погоды, специальные требования по обеспечению обслуживания морского флота, в частности рыболовных промыслов, предъявляемые метеорологам, были главными предметами обсуждения по теме *Требования к данным об океане*. Доклад Дж. Гиравитиса и Дж. Харелла — *Какие наблюдательные системы удовлетворяют требованиям?*, зачитанный М. Маллом, вызвал оживленную дискуссию, так как содержал критическое сравнение различных систем сбора данных об океане и указывал на возможные комбинации этих систем в будущих исследованиях системы океан—атмосфера.

Тема *Наблюдения в верхних слоях атмосферы* была посвящена проблеме использования спутников для дистанционных измерений параметров атмосферы и вопросам современного развития систем наблюдений в верхних слоях атмосферы, таких, как радиозонды и трансозонды (уравновешенные шары-зонды). В четырех вводных докладах, представленных Х. У. Ятсом, П. Морелем, Дж. Ловкаем и В. Е. Лалли, было показано, какое место занимают в настоящее время и какими возможностями обладают спутники, радиозонды и трансозонды в системе сбора данных о верхних слоях атмосферы над океанами. Другие докладчики по этой теме рассматривали отдельные аспекты указанной системы.

Дискуссии по теме *Современные и будущие средства связи для передачи данных об океане* касались вопросов использования спутников для передачи данных с кораблей и буев, а также определения местоположения и прослеживания удаленных объектов.

Несмотря на непродолжительность конференции, она дала прекрасную возможность участникам ознакомиться с полученными результатами и обменяться идеями. В труды конференции, которые будут опубликованы ВМО, кроме представленных на конференции докладов, будет включено около 15 докладов, принятых организационным комитетом, но не заслушанных из-за недостатка времени.

Участники конференции присутствовали на приеме, устроенном генеральным директором ЯМА, и имели возможность посетить выставку метеорологических и океанографических приборов, устроенную ЯМА совместно со второй международной конференцией и выставкой по развитию исследований океана (Хуруми, Токио). Они были также приглашены посетить наблюдательные суда ЯМА и канадское научно-исследовательское судно, стоявшие на якоре вблизи места расположения выставки.

В заключение конференции председатели всех секций приняли участие в дискуссии по общим вопросам, и г-н С. Л. Тирни от организационного комитета выразил искреннюю благодарность обслуживающему персоналу и местным властям за эффективные и дружеские действия, обеспечившие необходимую поддержку конференции.

Г. Н. К.

Всемирная служба погоды

Добровольная программа помощи

Обычно, когда год близится к концу, администрация приступает к критическому просмотру своих программ и к оценке их выполнения. То же относится и к Добровольной программе помощи (ДПП). Хотя ко времени написания этой статьи статистика еще не была полной, полученные данные указывают, что темпы развития Программы поддерживались на уровне предыдущих лет. По предварительным оценкам, в 1972 г. было одобрено 85 новых проектов ДПП и получено разрешение на выполнение 26 дополнительных проектов. Объединение данных 1972 г. с аналогичными данными за период 1968—1971 гг. показывает, что к настоящему времени одобрено к реализации 459 проектов для 96 Членов, обратившихся с просьбой о помощи, что эквивалентно затратам приблизительно в 26 млн. ам. долл. Из этого числа 237 проектов частично или полностью осуществлены и были получены предварительные предложения по выполнению дополнительных пяти проектов.

Эти успехи в осуществлении планов Всемирной службы погоды (ВСП) по ДПП не могли бы быть достигнуты без щедрых вкладов со стороны многих Членов ВМО. Ежегодные вклады в Фонд добровольной помощи составляют в среднем 400 000 ам. долл., а общий вклад 45 Членов со времени принятия программы составил 1 783 933 ам. долл. Объем помощи, оказанной в виде оборудования и услуг ДПП (ОУ), достигает 14 млн. ам. долл. Следует упомянуть также, что в рамках ДПП было предоставлено 124 стипендии.

После обзора успехов, достигнутых в прошлом году, естественно обратиться к будущему, где намечается обнадеживающая перспектива еще большего прогресса. Этот оптимизм в большой степени определяется ожидаемыми результатами координированного подхода к выполнению проектов ДПП, который был недавно одобрен Членами-донорами. Ранее, в 1971 г., отмечалось, что хотя и сделан большой шаг вперед, однако необходимо координировать усилия Членов-доноров для того, чтобы обеспечить более полное осуществление проектов. Например, в том случае, когда Член-донор предлагает лишь частичную поддержку проекту, определенные требования, связанные с полной реализацией этого проекта, остаются невыполненными. Были случаи, когда построенные полностью за счет вкладов наблюдательные станции не имели необходимой телесвязи. Более того, в планах проведения Атлантического тропического эксперимента ПИГАП (АТЭП) подчеркивается желательность введения в действие ВСП в обширных географических районах, а не в отдельных местах.

Исходя из этих соображений, Генеральный секретарь предложил координированный подход, благодаря которому вклады Членов-доноров могут быть объединены для организации ВСП в больших географических районах. Эти предложения были представлены на рассмотрение главных Членов-доноров, и в апреле 1972 г. состоялась встреча в Секретариате для окончательной разработки планов. Предложенные основные принципы такой координации обеспечат более эффективное использование вкладов в деле полного осуществления ВСП. Результаты этого нового подхода, несомненно, отразятся на выполнении программы 1973 г. и последующих лет.

Хотя во время вышеупомянутой встречи главное внимание было сконцентрировано на вопросах реализации ВСП в районах Африки и Южной Америки, связанных с проведением АТЭП, было подчеркнуто, что необходимо осуществить такой подход и по отношению к другим районам, например к Юго-Восточной Азии и Юго-Западу Тихого океана. Следующая встреча главных Членов-доноров, на которой будет рассмотрена возможность расширения этих координированных усилий, состоится в первой половине 1973 г.

Глобальная система обработки данных

С некоторого времени стала ощущаться необходимость создания *Руководства* ВМО по организации и работе Глобальной системы обработки данных (ГСОД). Задача подготовки такого руководства была возложена на рабочую группу ГСОД Комиссии по основным системам. Некоторые главы этой публикации, касающиеся, например, основных функций мировых и региональных центров в деле обработки данных в реальном масштабе времени и требований к данным наблюдений, рассмотрены группой на ее первом заседании (Женева, ноябрь—декабрь 1971 г.).

Подготовка самой большой главы, в которой должно содержаться общее описание численных и синоптических методов анализа и прогноза в реальном масштабе времени, была поручена докладчикам, в помощь которым была выделена группа экспертов. На совещании этой группы, проходившем в Женеве с 23 по 27 октября 1972 г., после внесения ряда дополнений был согласован предварительный текст указанной главы. Ожидается, что полный текст *Руководства* будет представлен на рассмотрение второй сессии рабочей группы ГСОД, которую предполагается провести во второй половине 1973 г.

Глобальная система телесвязи

Чтобы помочь Членам создать технические средства, предусмотренные планом Всемирной службы погоды на 1972—1975 гг., и ускорить прогресс в этой области, несколько исследовательских групп были заняты разработкой деталей глобальной системы телесвязи. Эти исследования касались: формы сокращенных заголовков обычных метеорологических сводок и формы и установления порядка следования адресованных сводок по ГСТ; таблиц, содержащих информацию и географические сведения, которые должны быть использованы в сокращенных заголовках; факсимильной техники числового кодирования для ускорения передачи обработанной информации; стандартов для аналоговых факсимильных передач со скоростью сканирования 240 с/мин; шкалы полутонов, использованной в пробных факсимильных картах, и пересмотра соответствующих стандартов ВМО; изменение пути прохождения информации с подключением части главной магистральной линии, проходящей через Европу, в случае выхода из строя отдельных частей линии сообщения, а также требуемых для такой переориентации линий связи и оборудования; наконец, программ передачи основных данных и обработанной информации на линию Москва—Вашингтон главной магистральной линии при нормальных условиях работы и в случае отказов.

Рабочая группа по метеорологической телесвязи Региональной ассоциации II (Азии) провела свою вторую сессию в Тегеране

(Иран) с 31 октября по 9 ноября 1972 г. Помимо плана организации региональной метеорологической телесвязи, процедур, связанных с региональной связью, а также технических характеристик отдельных звеньев и центров телесвязи в Регионе II, сессия обсудила программы передачи радиосообщений, программы реализации и вопросы обучения персонала, занятого в системе метеорологической телесвязи. Соответствующие рекомендации были направлены в РА II.

Проект по тропическим циклонам

План работы по проекту ВМО по тропическим циклонам был разослан Членам в августе 1972 г. с просьбой указать те разделы плана, в которых они готовы принять участие. Анализ уже полученных ответов показывает, что отдельные Члены готовы взять на себя проведение важных исследований и разработок и что, вероятно, с первых месяцев 1973 г. начнется активное выполнение указанного плана.

Группа ВМО/ЭКАДВ по тропическим циклонам

После непредвиденной задержки была формально организована региональная группа по тропическим циклонам, которую рекомендовало создать совещание экспертов в Дакке в 1970 г. Функции этой группы во многом сходны с функциями Комитета по тайфунам и распространяются на области прохождения тропических циклонов в Бенгальском заливе и Аравийском море. Ожидается, что первая сессия группы состоится в начале 1973 г. В настоящее время в группе представлены Индия, Пакистан, Шри Ланка (Цейлон) и Таиланд.

Комитет по тропическим циклонам для юго-западной части Индийского океана

Читатели *Бюллетеня ВМО* вспомнят, что этот комитет Региональной ассоциации I (Африка) был учрежден в соответствии с рекомендацией совещания экспертов на Маврикии в декабре 1971 г. Недавно этот комитет был составлен из представителей Коморских островов, Франции, Кении, Уганды и Объединенной Республики Танзании, Мадагаскара, Маврикия, Португальской Восточной Африки, Великобритании. В начале 1973 г. планируется провести с помощью метеоролога, выбранного ВМО, и эксперта, предоставленного Лигой обществ Красного Креста по линии добрых услуг, проверки системы предупреждения о тропических циклонах в юго-западной части Индийского океана. Эти проверки дадут возможность составить технический план действий по предотвращению ущерба от циклонов в названных районах, который будет рассмотрен комитетом на его первой сессии, запланированной на май 1973 г.

Метеорология и окружающая среда

Шестой биометеорологический конгресс

Между ВМО и Международным обществом биометеорологии (МОБ) давно существуют тесные связи, особенно с двумя техническими комиссиями ВМО: с Комиссией по сельскохозяйственной

метеорологии (КСХМ) и Комиссией по специальным применениям метеорологии и климатологии (КоСПМК). Поэтому вполне естественно, что ВМО была представлена на Шестом конгрессе МОБ, состоявшемся с 3 по 9 сентября 1972 г. в Нордвийке (Нидерланды), президентами этих двух комиссий: д-ром У. Байером и проф. Х. Е. Ландсбергом, а также г-ном К. М. Тейлором из Секретариата ВМО. Официально представлены были также ВОЗ и ЮНЕСКО. Представители этих международных агентств зачитали на открытии сессии приветственные послания своих организаций; с приветствиями к Конгрессу обратились также генеральный директор министерства здравоохранения Нидерландов, мэр Нордвийка и представитель Королевского метеорологического института Нидерландов.

В течение шести пленарных утренних заседаний 210 участников, прибывшие из 33 стран, заслушали 16 обзорных докладов, охватывающих широкий диапазон вопросов. Наиболее близкими к интересующим метеорологов задачам были доклады, посвященные прогнозу распространения болезней продовольственных культур, биологическому влиянию загрязнения воздуха, метеорологическим аспектам городской биосферы, влиянию электромагнетизма атмосферы и корпускулярного излучения на биологические системы.

В своем президентском послании, затрагивающем широкий круг проблем, д-р У. Д. Хоф (Канада), который был переизбран на следующий трехлетний срок, настоятельно призывал метеорологов более часто и более адекватно консультироваться у биологов в том, какие им нужны метеорологические измерения. Он указал, что долгосрочное планирование Программы исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП), предназначенное исключительно для нужд метеорологии, должно быть дополнено параллельным сбором биометеорологических данных.

Вечерами проходили заседания 12 специализированных групп. Они заслушали и обсудили около 200 докладов. В них обсуждалось влияние тепла, холода и высоты на человека и на животных; влияние погоды и климата на насекомых, растения, болезни человека и животных; архитектурные, урбанистические и технические аспекты атмосферной среды; электрические биометеорологические эффекты, в том числе влияние ионизации; физико-химическое воздействие атмосферных флуктуаций.

Сельскохозяйственные аспекты биометеорологии

В этих общих рамках особый интерес представляло обсуждение сельскохозяйственных аспектов биометеорологии, проходившее под руководством президента КСХМ д-ра У. Байера. Погода и климат влияют на почву, сельскохозяйственные культуры, деревья, а также на паразитов, повреждающих посевы. Участники вполне сознавали, насколько важны эти проблемы для будущего обеспечения человечества продовольствием. Здесь, как и во многих других науках, начали применяться для систематизации информации и получения полезных прогнозов смешанные стохастические и физико-математические модели.

В широкой дискуссии о специальных агрометеорологических проблемах, с которыми приходится сталкиваться в морских климатах северного полушария, проходившей под председательством д-ра

Р. У. Глойна (Англия), основное внимание было уделено современному ухудшению климата в регионе, простирающемся от Исландии до Финляндии.

Д-р Д. Е. Цуриел (Израиль) руководил выставкой и несколькими заседаниями, посвященными проблеме закрепления песков. Было сообщено много нового о том, как бороться с движущимися песками как в пустынях, так и в более влажных климатах. Использование знаний в области микрометеорологии в сочетании с механическими средствами (изгороди, связывающие вещества) и надлежащий выбор ботанических видов позволяют не только эффективно закрепить пески, но и улучшить экологию этой среды.

Биометеорологи уделяют большое внимание усилению белкового питания в развивающихся странах путем улучшения пород крупного рогатого скота и овец. Климат влияет на животных и через эндокринную систему на их плодовитость. Это, однако, не единственное воздействие климата; плохие пастбищные условия, обусловленные климатическими факторами, часто приводят к недостаточному питанию скота.

Исследования влияния метеорологических условий на диких животных чрезвычайно расширились в результате создания миниатюрных датчиков и радиопередающих устройств, которые передают информацию об окружающей среде и о физиологических условиях в приемные центры непосредственно или через спутники. В результате оказывается возможным изучить действительные условия миграции и зимовки животных.

Комфортные условия для человека

Вопросы комфортных условий для человека были постоянной темой на заседаниях Конгресса. На основе использования законов теплообмена и влагообмена между человеком и атмосферой разработаны новые, физически и физиологически более обоснованные индексы. Для их применения необходимы перенесение исследований из лабораторных условий на открытый воздух и разработка соответствующих приборов.

Широкое статистическое исследование зависимости симптомов некоторых хронических болезней, таких как ревматический артрит, от неблагоприятных условий, связанных с изменениями погоды, позволяет лучше документировать эти зависимости, хотя механизм их еще и не ясен. Аналогично, изучение влияния атмосферных ионов с различными знаками заряда и подвижностью еще находится в лабораторной стадии; однако уже сейчас большая часть данных указывает на благоприятное влияние малых отрицательных ионов и неблагоприятное воздействие больших положительных ионов.

Мы, по-видимому, еще далеки от понимания противоречивого влияния, которое оказывают низкочастотные электромагнитные волны в атмосфере.

Публикация докладов

Конечно, в краткой заметке невозможно перечислить все 200 докладов, представленных на конгрессе, однако их резюме уже опубликованы в качестве приложения к тому 16 за 1972 г. журнала *International Journal of Biometeorology*, Swets Zeitlinger N. V., Amsterdam

под заголовком *Biometeorology*, Volume 5, Part I, edited by S. W. Tromp and J. J. Bouma. Обзорные доклады будут опубликованы как часть II в 1973 г., после чего как часть III этого приложения к журналу будут опубликованы остальные доклады.

Х. Е. Ландсберг

Авиационная метеорология

Недавно созданы две новые рабочие группы Комиссии по авиационной метеорологии. Рабочая группа по авиационной климатологии под председательством д-ра А. Васильева (СССР) пересматривает требования потребителей, сформулированные в главе 12, часть 2, *Технического регламента* ВМО, готовит новый текст главы 12, часть 4, и библиографию аэроклиматических атласов. Вторая группа, председателем которой является г-н Перидье (США), занимается пересмотром частей 1 и 2 главы 12 *Технического регламента*.

Сельскохозяйственная метеорология

В ходе подготовки Конференции ООН по проблемам окружающей среды (Стокгольм, июнь 1972 г.) было признано, что в свете задач мирового производства продовольствия и охраны окружающей среды большого внимания требуют проблемы эрозии почвы и защиты почвы. Конференция рекомендовала ВМО, ФАО, ЮНЕСКО и межведомственной группе по сельскохозяйственной биометеорологии провести определенные мероприятия по некоторым аспектам проблемы разрушения, защиты и восстановления почвы. Поэтому надо признать правильным, что Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии (КСХМ) еще на своей пятой сессии (октябрь 1971 г.) создала рабочую группу по метеорологическим факторам, влияющим на определенные аспекты ухудшения и эрозии почв, которая должна изучать метеорологические аспекты этих явлений и в которой представлены другие международные организации.

С 11 по 15 сентября 1972 г. в Секретариате ВМО в Женеве под председательством д-ра Р. У. Глойна (Англия) состоялась первая сессия этой рабочей группы. Большую пользу принесло участие в сессии экспертов ФАО и ЮНЕСКО по вопросам эрозии и деградации почв, которые помогли определить связанные с этими процессами метеорологические параметры. Очевидно, что при оценке и прогнозе опасности эрозии, а также для соответствующих региональных сравнений первостепенную роль играет знание климатических параметров, особенно интенсивности и повторяемости осадков. Группа подготовила детальный план своего заключительного отчета, в котором особо выделены три главных аспекта проблемы: факторы, вызывающие эрозию; перечень климатических параметров, в том числе их критические значения, превышение которых способствует ухудшению и эрозии почвы в том или ином районе; относительная роль этих факторов в ухудшении и эрозии почвы в избранных климатических зонах.

На стр. 41 приводится отчет о Шестом конгрессе Международного общества биометеорологии. Действия рабочей группы Конгресса по вопросам влияния погоды и климата на растения, возглавляемой У. Байером, представляют большой интерес для Комиссии, поскольку

они направлены на изучение проблем, которыми постоянно занимаются несколько рабочих групп и докладчиков КСХМ. В круг вопросов этой группы были включены проблемы эрозии почвы и укрепления и восстановления ее путем использования зеленых насаждений. Д-р Байер сообщил о перспективах этой группы, которая должна «предоставить возможности для обмена информацией между биометеорологами, интересующимися вопросами сельскохозяйственной метеорологии, а также между МОБ и другими международными организациями, особенно ВМО и ФАО. Должен поощряться интерес отдельных ученых к проведению исследований на стыке различных наук и к проявлению инициативы по постановке глобальных проблем. В этом деле МОБ может оказать помощь ВМО и другим агентствам Организации Объединенных Наций путем предоставления информации и формулировки задач, на которые должно быть обращено внимание этих международных организаций».

Отчет докладчика по вопросам климата помещений для домашних животных, озаглавленный *Некоторые проблемы содержания скота, связанные с внешней средой*, опубликован в виде Технической записки ВМО, № 122 (см. стр. 83).

Метеорологическое образование и научные исследования

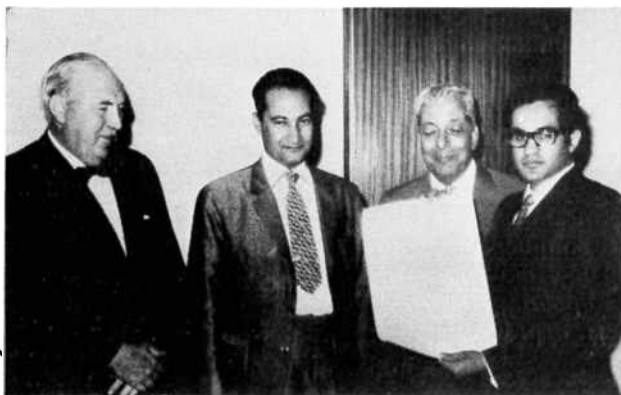
Премия ВМО за научные исследования

Премия ВМО за научные исследования за 1972 г., присужденная г-ну А. А. Хассану из Египетского метеорологического управления за его работу *Сезонное распределение горизонтальных составляющих бароклинности над субтропическими районами Африки и Средиземного моря* (см. *Бюллетень*, т. XXI, № 4, стр. 278), была вручена Президентом ВМО г-ном М. Ф. Таха на церемонии 3 октября 1972 г. в главном конференц-зале Метеорологического научно-исследовательского и учебного института в Каире. На церемонии присутствовал Генеральный секретарь ВМО.

Открывая церемонию, Его Превосходительство инженер Ахмед Ноух, министр гражданской авиации, приветствовал присутствовавших и, в частности, Генерального секретаря ВМО д-ра Д. А. Дэвиса, и выразил свою признательность ВМО за поощрение научных исследований, проявленное в награждении молодых ученых в области метеорологии. Он также подчеркнул важную роль метеорологии в проектах национального развития. Это было признано его правительством, которое установило для Египетского метеорологического управления соответствующий статус в правительственной иерархии и обеспечило его ресурсами, необходимыми для развития и расширения, чтобы оно смогло играть соответствующую национальную, региональную и международную роль.

В своем выступлении сначала как Президент ВМО г-н Таха рассказал об истории учреждения премии ВМО за научные исследования и выразил благодарность Египетскому правительству и, в частности,

Его Превосходительству инженеру Ноуху, за большое внимание, уделяемое развитию метеорологии в Египте и за помощь правительства в подготовке метеорологического персонала для стран Африки и Среднего Востока. Как председатель Совета директоров Египетского метеорологического управления г-н Таха выразил свою благодарность ВМО и ПРООН за их вклад и энтузиазм в поддержке Египетского



Каир, октябрь 1972 г.: Вручение премии ВМО за научные исследования г-ну Ахмеду Адель Хассану из Египетского метеорологического управления. Слева направо: д-р Д. А. Дэвис, инженер Ахмед Ноух, г-н М. Ф. Таха и г-н Хассан

научно-исследовательского и учебного института, который помог подготовить большой отряд молодых ученых и квалифицированный метеорологический персонал.

В кратком ответном слове г-н Хассан сказал, что он считает получение премии большой честью, и выразил свою благодарность ВМО.

Международная конференция по физике облаков

По инициативе Комиссии по физике облаков Международной ассоциации метеорологии и физики атмосферы и при участии ВМО, Королевского общества и Королевского метеорологического общества в Лондоне (Великобритания) с 21 по 26 августа 1972 г. была проведена международная конференция по физике облаков. Председательствовал на конференции д-р Б. Дж. Мейсон, генеральный директор Метеорологической службы Великобритании.

Так как опыт проведения предыдущих конференций по физике облаков показал, что имеется тенденция к значительному росту количества присылаемых докладов, на этот раз организационный комитет ограничил число докладов до 50. Были организованы секции приборов, образования ядер и роста облачных капель; физики дождя, снега и града; структуры и динамики облаков; электризации гидрометеороов; численного моделирования облаков; проблем ПИГАП, связанных с физикой облаков. Заседания каждой секции начинались с обзорного доклада, причем в ряде докладов освещались весьма важные проблемы. Ввиду нехватки докладов по вопросам обоснования методов активного воздействия на погоду специальных заседаний, посвященных этой теме, не проводилось. Однако в своих речах на банкете д-р Б. Дж. Мейсон и д-р У. Ф. Хитчфелд говорили о политическом давлении, оказываемом на специалистов по физике облаков, с целью заставить их пытаться изменить процессы, протекающие в облаках. Ораторы выразили серьезное беспокойство тем, что попытки воздей-

ствия на погоду, предпринятые прежде, чем будет дано достаточно правильное физическое решение соответствующих проблем, могут привести к дискредитации этих усилий.

Другой вывод, сделанный на конференции, заключается в том, что необходимо в исследованиях по физике облаков бóльший упор делать на динамику процесса. По-видимому, именно ввиду крайней сложности проблемы как с теоретической, так и с наблюдательной точки зрения, развитие в области динамики серьезно отстало от развития в области микрофизики.

Рабочая группа по физике облаков и активным воздействиям на погоду

Первая сессия рабочей группы по физике облаков и активному воздействию на погоду Комиссии по атмосферным наукам (КАН) состоялась в колледже Метеорологической службы Великобритании в Шинфилд-парк вблизи Рединга, Англия, с 27 по 30 августа 1972 г. Президент КАН г-н Дж. С. Соьер обратил внимание членов рабочей группы на недавнее решение Исполнительного Комитета возложить на группу дополнительную функцию: действовать как группа Исполнительного Комитета по активным воздействиям на погоду при решении специальных задач, которые Комитет будет ставить перед ней время от времени. Потребовалось, чтобы группа изучала научные и технические аспекты активных воздействий на погоду и климат, давала по мере надобности советы и координировала деятельность ВМО в этой области.

Признавая, что проблема активных воздействий на погоду находится еще в значительной степени в стадии исследований, и учитывая возможное усиление деятельности Членов ВМО в этой области, рабочая группа рекомендовала, чтобы ВМО организовала научную конференцию по активным воздействиям на погоду (1—7 октября в Ташкенте, СССР). Цель предлагаемой конференции — обсудить научные концепции различных форм активного воздействия на погоду и некоторые технические аспекты экспериментов по активным воздействиям с научной оценкой результатов.

Рассмотрев научные планы Атлантического тропического эксперимента ПИГАП, группа высоко оценила значение измерений физических характеристик облаков во время эксперимента и рекомендовала проводить эти измерения при любой возможности.

Международный совет научных союзов

Генеральная ассамблея

Четырнадцатая генеральная ассамблея МСНС, состоявшаяся в Хельсинки, Финляндия, с 16 по 21 сентября 1972 г., была открыта академиком В. А. Амбарцумяном, президентом МСНС, в присутствии г-на Урхо Кекконена, президента Финляндии.

Особое внимание было уделено совместной программе ВМО/МСНС — Программе исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП); об этом сказано в следующем абзаце, взятом из доклада президента МСНС:

«Наконец, необходимо упомянуть о большой и успешной работе по программе ПИГАП, осуществляемой объединенными усилиями ВМО и МСНС. Предстоящий тропический эксперимент в Атлантике, так же как и первый глобальный эксперимент ПИГАП, являются делом гигантского масштаба. Несомненно, такие эксперименты с участием большого количества судов и самолетов, а также нескольких спутников, позволят добиться больших успехов в метеорологии».

Генеральная ассамблея утвердила решения и рекомендации конференции по планированию Первого глобального эксперимента ПИГАП, которая проходила в Женеве с 5 по 8 сентября 1972 г. (см. стр. 57).

С большим вниманием прослушали все участники научную лекцию по ПИГАП, прочитанную председателем Объединенного организационного комитета ПИГАП проф. Р. Стюартом. О деятельности ВМО упоминалось по разным поводам в дискуссиях по проблеме окружающей среды.

Ассамблея завершилась избранием проф. Ж. Кулома (Франция) президентом МСНС.

Симпозиум по атмосферному озону и общей циркуляции

Десятый симпозиум по атмосферному озону и общей циркуляции был создан в Арозе, Швейцария, с 21 по 26 августа 1972 г. Международной комиссией по озону Международной ассоциации метеорологии и физики атмосферы в сотрудничестве с ВМО. Участников приветствовал г-н Р. Шнайдер, директор Швейцарской метеорологической службы.

В добавление к общим вопросам, касающимся методов измерения общего содержания озона, на рабочих секциях были рассмотрены специальные вопросы, такие, как озон и общая циркуляция атмосферы, вертикальное распределение озона, измерения с ракет и спутников, энергетика верхних слоев атмосферы и фотохимия озона. Были сообщены новые, недавно полученные данные о кинетике фотохимических процессов, которые могут вызвать необходимость пересмотра существующих теорий, касающихся баланса и распределения малых примесей в стратосфере, и будут иметь важное значение при изучении энергетики и соответствующих типов циркуляции в стратосфере. Было также уделено внимание вопросу воздействия сверхзвуковой авиации на концентрацию озона. Были доложены весьма обнадеживающие результаты слежения за глобальным распределением озона с помощью спутников.

Профессор Г. Дютш, заслугой которого явилась прекрасная организация симпозиума, отвел значительное время для дискуссий между учеными, что способствовало лучшему их взаимопониманию. Большинство докладов (свыше 80) будет опубликовано в *Pure and Applied Geophysics* в начале 1973 г.

Международная комиссия по озону

Во время вышеупомянутого симпозиума Международная комиссия по озону МАМФА провела три сессии. ВМО на этих встречах представлял д-р Р. Д. Божков. Комиссия приняла много рекомендаций, ряд которых непосредственно касается ВМО. Комиссия отметила, что измерения озона должны стать заметным вкладом в ПИГАП, и ре-

шила предоставить соответствующие предложения Объединенному организационному комитету. В целях усиления сети озонметрических станций Комиссия обратилась в ВМО с просьбой помочь ввести в действие все спектрофотометры для измерения озона, которые еще не используются в настоящее время. Кроме того, Комиссия настоятельно просила страны, имеющие действующие системы метеорологических спутников, поставить на спутниках приборы, способные осуществлять непрерывные измерения озона. Учитывая, что в различных областях атмосферных наук требуются сведения о типичных распределениях озона, Комиссия решила подготовить соответствующие таблицы, которые можно было бы включить затем в *Международные метеорологические таблицы* ВМО.

Ввиду растущего интереса к наземным измерениям озона для их использования в геофизических исследованиях было рекомендовано, чтобы Мировой центр данных по озону, управляемый Канадской службой по изучению окружающей среды в сотрудничестве с ВМО, выявил возможность регулярной публикации выбранных данных наземных наблюдений озона на станциях, расположенных далеко от источников загрязнения воздуха.

Научный комитет по антарктическим исследованиям

Двенадцатая сессия научного комитета МСНС по антарктическим исследованиям (СКАР) состоялась в Канберре, Австралия, с 14 по 18 августа 1972 г. В сессии участвовали делегаты 11 стран, проводящих антарктические исследования. ВМО, которая является единственной правительственной организацией, имеющей постоянного делегата в СКАР, представлял г-н Х. Р. Филпот из Австралийского метеорологического бюро.

Среди обсуждавшихся вопросов особый интерес для ВМО представляли: предложение СКАР о *Специальном периоде наблюдений за окружающей средой*; участие СКАР в симпозиуме, организуемом КОСПАР в мае 1973 г.; Программа исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП) и Первый глобальный эксперимент ПИГАП (ПГЭП).

При обсуждении специального периода наблюдений за окружающей средой были рассмотрены различные аспекты вопросов об эффектах воздействия человека на окружающую среду в Антарктике. Представителем СКАР в научном комитете МСНС по проблемам окружающей среды был назначен д-р С. Лориус. Ему будет помогать созданный для этого подкомитет, включающий специалистов разного профиля (гляциология, метеорология, биология).

После рассмотрения докладов рабочих групп СКАР по метеорологии и океанографии и обзора деятельности ВМО в области метеорологии Антарктики, комитет принял решение о поддержке и участии в ПИГАП. Национальным комитетам будут даны указания продолжать работу по всем существующим в настоящее время метеорологическим программам и предпринять специальные усилия для удовлетворения просьб о введении дополнительных наблюдений.

Хотя, как отмечалось, просьбы о дополнительных наблюдениях были сравнительно скромными, особое внимание было обращено на требования, относящиеся к радиационным измерениям и наблюдениям со вспомогательных судов, а также на необходимость

быстрого ввода всех данных наблюдений в систему связи. В добавление к этому СКАР дала указания национальным комитетам удовлетворить просьбы о предоставлении вспомогательных судов и оборудования для первоначального размещения свободно плавающих буев, проводящих океанографические и метеорологические измерения.

Г-н Мортон Дж. Рубин был приглашен в качестве представителя СКАР на конференцию по планированию ПГЭП (Женева, сентябрь 1972 г.) и на неофициальную конференцию по планированию Полярного эксперимента ПИГАП (ПОЛЭКС), которая была проведена в Ленинграде в сентябре 1972 г.

Термодинамическое взаимодействие атмосферы и океана в Арктике

Симпозиум по термодинамическому взаимодействию атмосферы и океана в Арктике, организованный Арктическим и Антарктическим научно-исследовательским институтом СССР в Ленинграде с 25 по 30 сентября 1972 г., открылся вступительным словом директора института проф. А. Ф. Трешникова. В симпозиуме приняло участие 120 специалистов, из них более 20 — зарубежные ученые.

В представленных докладах рассматривались главным образом отдельные аспекты взаимодействия между льдом, водой и воздухом в Арктике и роли этого взаимодействия в атмосферных процессах разных масштабов. Баланс тепла, влаги и массы в атмосфере зависит в значительной степени от таких факторов, как состояние льда, относительная величина площади открытой воды и условия погоды над *полюсьями*. Одним из центральных пунктов дискуссии была проблема численного моделирования и проведения численных экспериментов по динамике общей циркуляции системы атмосфера—океан с учетом ледяного покрова.

Президент Международной комиссии МСГГ по полярной метеорологии проф. Е. П. Борисенков провел заседание Комиссии для того, чтобы определить отношения между Программой исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП) ВМО и такими полярными проектами, как Полярный эксперимент (ПОЛЭКС), проводимый СССР, и Объединенный эксперимент по динамике арктического льда (ОЭДАЛ), проводимый США.

Участники прослушали также доклад проф. М. А. Петросянца, который только что вернулся из научно-исследовательской экспедиции, проводившейся СССР в районе Атлантического тропического эксперимента ПИГАП (АТЭП). В экспедиции приняло участие шесть научно-исследовательских кораблей, был собран обширный материал и накоплен опыт, который, несомненно, послужит основой дальнейшего развития АТЭП.

Участникам была также предоставлена возможность посетить одно из хорошо оборудованных советских научно-исследовательских судов *Профессор Визе*.

Приборы и методы наблюдений

Комиссия по приборам и методам наблюдений (КПМН) давно была заинтересована в улучшении качества аэрологических измере-

ний. Сравнения национальных радиозондов, проведенные в Пайерне в 1950 и 1956 гг. во многом способствовали достижению этой цели. На своей четвертой сессии (Токио, 1965 год) КПМН развила идею *эталонного* зонда. Понимая, что аэрологические измерения не могут быть абсолютными, а высокоточные зонды весьма дороги для оперативных наблюдений, Комиссия одобрила разработку нескольких специальных зондов, которые после сравнения друг с другом смогут быть использованы Членами для проверки зондов их стран. С тех пор главные усилия были направлены на разработку более совершенных термометрических систем. Четыре зонда (из Федеративной Республики Германии, Финляндии, Японии и СССР), каждый из которых имел проволочный термометр сопротивления, были признаны эталонными по измерению температуры. Первая серия сравнений этих специальных зондов была проведена в Штутгарте в 1968 г., когда финский зонд сравнивался с зондом Федеративной Республики Германии. В том же году позднее в Токио производились сравнения японского зонда с зондом СССР. Во время третьей серии (Ленинград, 1969 г.) сравнивались финский зонд и зонд СССР. Эти результаты были проанализированы на пятой сессии КПМН. Было сделано заключение, что по показаниям температуры все эти зонды мало отличаются один от другого и на основании статистически полученных оценок они все могут быть использованы для эталонных сравнений.

Так как зонд Федеративной Республики Германии больше не производится, было решено «замкнуть круг», произведя сравнения финского зонда с японским. Эти испытания состоялись в Бофорт-парке, вблизи Бракнелла, Великобритания, с 11 по 30 сентября 1972 г.

Было проведено 16 групповых испытаний: 8 днем и 8 ночью. Каждое групповое испытание включало первое зондирование, главное зондирование и заключительное зондирование. Первое зондирование осуществлял зонд Великобритании Mark III, выпущенный за несколько минут до главного зондирования. Главное зондирование состояло в подъеме спаренных японского и финского зондов, летевших рядом на расстоянии 1,5 м друг от друга. Заключительное зондирование проводилось с помощью зонда Великобритании, выпускаемого через некоторое время после главного зондирования, причем этот промежуток времени более чем в половине случаев не превышал 15 мин, и только один выпуск состоялся позже чем через час после главного зондирования.

По просьбе участников было проведено еще два зондирования, названных двойными парными полетами (один днем, другой ночью). Каждый из этих полетов включал первый парный полет зондов Финляндии и Великобритании и затем второй парный полет зондов Японии и Великобритании, начинавшийся через 3 мин после первого полета. Зонды были подвешены друг под другом на расстоянии 31 м.

Чтобы получить сопоставимые по времени данные о высоте подъема, слежение за всеми зондами производилось с помощью одного и того же радиолокатора. Второй радиолокатор использовался для получения независимых данных такого же типа.

Группу финских специалистов, состоявшую из четырех человек, возглавлял г-н Антикайнен, а японскую группу из трех человек — д-р И. Шимицу. Великобритания направила группу во главе с г-ном А. Хупером, которая осуществляла выпуск своих национальных зондов и помогала остальным группам, выполняя всю работу по под-

готовке воздушных шаров к выпуску и дублированному радиолокационному прослеживанию поднимающихся приборов.

Каждая из выпускаемых систем состояла из парашюта и радиолокационного отражателя, расположенных непосредственно под воздушным шаром, и зондов, опущенных на тросе на 80 м ниже воздушного шара. Общий поднимаемый вес составлял 3600 г.

Все полеты успешно проходили до уровня 160 мб, а более чем в половине всех случаев высота зондирования превышала уровень 10 мб. Использовались воздушные шары системы KAYSAM типов 120 G и 130 G.

Предварительные результаты четвертых испытаний были рассмотрены на сессии рабочей группы КПМН по радиозондовым приборам и измерениям, которая проводилась с 2 по 6 октября 1972 г. в колледже Метеорологической службы, Шинфилд-парк, Великобритания. Эти результаты показали, что существуют схематические расхождения в показаниях зондов, не обнаруженные во время предыдущих испытаний. Так как при совместных подъемах каждого из эталонных зондов с зондом того же типа в их показаниях наблюдаются лишь малые случайные расхождения, то обнаруженные систематические отклонения, как полагает группа, обусловлены различиями в конструкциях зондов (т. е. различием в *системах*). Чтобы решить эту проблему, группа рекомендовала после соответствующих лабораторных проверок вновь организовать сравнение финского эталонного зонда с национальным зондом Великобритании, чтобы определить поправки, которые нужно внести в данные четвертых сравнений. Сводный доклад о результатах всех эталонных измерений температуры будет подготовлен к шестой сессии КПМН (Хельсинки, сентябрь, 1973 г.).

Группа подготовит записку, которая поможет оценивать качество радиозонда. Записка будет содержать главы, посвященные определению ошибок, лабораторному моделированию и анализу, методам сравнения результатов зондирования с помощью несерийных приборов и методам поверки национальных зондов. Будут также изложены современные способы измерения давления и влажности и сообщены сведения о новых датчиках.

Группа пришла к заключению, что необходимо создать другую группу, перед которой стояли бы четыре главные задачи: стимулировать создание эталонных зондов для измерения геопотенциала (или по крайней мере давления или температуры), которые должны сравниваться с другими эталонными и национальными зондами; давать оценку качества национальных зондов путем сравнения данных о геопотенциале, полученных с помощью зондирования, со значениями геопотенциала, найденными методами синоптического анализа, временных рядов и другими методами; содействовать более широкому использованию лабораторных моделей зондирования окружающей среды с целью более точного определения радиационных поправок; выяснить в сотрудничестве с любым другим органом КПМН, занимающимся спутниковыми методами, практические возможности сравнения данных, полученных в результате использования этих двух систем, с тем чтобы попытаться увеличить точность результатов зондирования атмосферы с помощью спутников и уменьшить различия в точности сетевого зондирования в разных странах. Для этой цели необходимо использовать как эталонные, так и национальные зонды.

Программа исследования глобальных атмосферных процессов

Первый глобальный эксперимент ПИГАП

Как уже сообщалось в *Бюллетене* (т. XXI, № 2, стр. 101), Объединенный организационный комитет ПИГАП (ООК) в последнее время сосредоточил свое внимание на разработке Первого глобального эксперимента ПИГАП (ПГЭП), главные цели которого состоят в том, чтобы способствовать более глубокому познанию глобальных атмосферных движений и, следовательно, более правильному определению практических пределов предсказуемости крупномасштабных

Женева, сентябрь 1972 г.
Профессор Р. У. Стюарт,
председатель ООК (*слева*), и профессор Дж.
Смагоринский на конференции
по планированию
Первого глобального экс-
перимента ПИГАП



движений в атмосфере, а также улучшить наши представления о физических основах климата Земли. На определенной стадии планирования появилась необходимость получить от правительств по крайней мере некоторые предварительные обязательства в отношении оборудования и услуг, предоставляемых этими правительствами в качестве вклада в эксперимент. В соответствии с этим ВМО и МСНС создали конференцию по планированию ПГЭП, которая состоялась в штаб-квартире ВМО в Женеве с 5 по 8 сентября 1972 г.

О большом интересе к ПГЭП свидетельствовало присутствие на конференции почти 100 ученых из 40 различных стран. Председателем конференции был единогласно избран д-р Альф Нибберг, директор Шведского метеорологического и гидрологического института.

Система наблюдений ПГЭП

После того, как Объединенный организационный комитет ПИГАП представил генеральный план ПГЭП, конференция рассмотрела предложения, касающиеся системы наблюдений и вероятных вкладов участвующих стран. Данные ПГЭП будут преимущественно получены путем наземных и спутниковых наблюдений, осуществляемых Всемирной службой погоды (ВСП). Поэтому при планировании ПГЭП важно установить, чем необходимо дополнить глобальную систему наблюдений ВСП, чтобы она удовлетворяла требованиям ПГЭП.

Конференция согласилась с заключением ООК о том, что запланированная система наблюдений будет в северном полушарии к концу 1970-х годов удовлетворять требованиям ПГЭП, если в соответствии с планом будет продолжаться строительство новых наземных наблюдательных станций ВСП и к этому времени будут действовать несколько заявленных спутников на полярной орбите. Однако организация наблюдений в тропиках и южном полушарии связана с определенными трудностями и потребует дополнительных усилий. Что касается тропиков, то пять геостационарных спутников, заявленных Европейской организацией по космическим исследованиям (ЕОКИ), Японией, США (два спутника) и СССР, обеспечат обзор всей области и дадут возможность получить достаточно полные сведения о поле ветра на двух уровнях. Однако эти спутниковые данные должны быть дополнены некоторым количеством вертикальных профилей ветра сверх того, что дает аэрологическая сеть ВСП, так как распределение воды и суши в тропической зоне создает весьма обширные пробелы в наземной наблюдательной сети ВСП. В южном полушарии встретятся две существенные трудности, связанные с постоянным существованием полос облачности в области $50-65^\circ$ ю. ш., которые препятствуют вертикальному зондированию со спутников, и с очень малым отношением площади суши к площади океана, что приводит к недостаточно плотному распределению наземных станций. Чтобы преодолеть эти трудности необходимо иметь два вида данных: температуру и давление на уровне моря в зоне $50-65^\circ$ ю. ш. и данные о ветре, температуре, давлении и геопотенциале на одном уровне в верхней части тропосферы для широтной зоны $20-90^\circ$ ю. ш. ООК указал ряд способов, с помощью которых можно было бы получить эти данные.

Учитывая ожидаемые вклады, конференция пришла к заключению, что профили ветра на экваторе могут быть получены путем комбинации данных воздушных шаров-носителей сбрасываемых зондов, судов, оборудованных установками для аэрологических наблюдений, и дополнительных наблюдений на станциях ВСП. Было рекомендовано, чтобы рабочая группа изучила различные возможности и оценила, в какой степени оптимальная комбинация возможных наблюдательных систем будет удовлетворять научным целям. Та же группа должна изучить вопрос об объединении международных ресурсов для создания системы уравновешенных шаров-зондов, с помощью которых будут проводиться измерения скорости ветра, температуры, давления и геопотенциала в южном полушарии. Что касается определения значений температуры и давления на уровне моря в области между 50 и 65° ю. ш., то несколько стран выразили желание сотрудничать в деле создания для этой цели сети океанических буев. Конференция рекомендовала, чтобы ВМО совместно с Межправительственной океанографической комиссией ЮНЕСКО (МОК) и МСНС организовала для этого рабочую группу по буям.

Сбор и обработка данных

Конференция учитывала, что в результате выполнения текущих планов ВСП глобальная система телесвязи ВСП (ГСТ) к 1977 г. будет перенасыщена. Поэтому уже сейчас следует начать необходи-

мую подготовительную работу в расчете на то, что данные измерений радиации со спутников (из которых исключены эффекты, вызванные облачностью, и которые осреднены по области 200—500 км) будут вводиться в ГСТ во время ПГЭП, а возможно и в дальнейшем как часть данных ВСП. Конференция предложила, чтобы ВМО исследовала способы увеличения емкости ГСТ, например, путем сжатия информации на более ранних этапах и создания дополнительных линий связи.

Так как мировые метеорологические центры будут привлечены к подготовке комплексов глобальных данных, конференция рекомендовала ВМО создать *специальную* рабочую группу, которая начала бы разработку детального плана деятельности этих центров во время ПГЭП.

Региональные программы

Конференция заслушала сообщения о ряде региональных экспериментов, которые страны планируют провести в связи с ПГЭП. ООК уже подтвердил научное значение двух из этих экспериментов — муссонного эксперимента (МУСЭКС), предложенного Индией для наблюдения за трансформацией воздуха над Аравийским морем в течение сезона юго-западного муссона, и полярного эксперимента (ПОЛЭКС), который проводится СССР в целях изучения процессов переноса энергии в полярных областях. Япония также выдвинула планы проведения эксперимента по трансформации воздушной массы (ЭТВМ) на юго-западных островах Японии в течение зим 1974 и 1975 гг.

Океанографические программы

Конференция признала, что в связи с увеличением интереса к изучению изменчивости климата в рамках ПГЭП следует усилить океанографическую часть эксперимента. Основным по отношению к целям ПГЭП является развитие программы океанографических наблюдений, предназначенных для испытания объединенной модели океан—атмосфера.

Организационные мероприятия

ПГЭП будет наиболее широким из всех когда-либо проводившихся международных мероприятий такого рода как по количеству затраченных усилий, так и по смелости задуманного. Поэтому конференция признала важным, чтобы организационные мероприятия по проведению эксперимента были тщательно продуманы, а их широта и эффективность гарантировали успешное осуществление эксперимента. Ввиду отсутствия прецедентов в проведении международных экспериментов большого масштаба в рамках Организации Объединенных Наций подготовка Атлантического тропического эксперимента ПИГАП потребовала принятия специальных мер для обеспечения необходимой гибкости планирования и координации действий, для чего были созданы Совет по тропическому эксперименту, Комитет по тропическому эксперименту и Международная научная и административная группа. Было решено, что и для ПГЭП

необходимо создать механизм, который выполнял бы подобные функции, хотя и обладал рядом существенных отличий.

Конференция выдвинула определенные принципы, которыми должны руководствоваться ВМО и МСНС при разработке необходимых мероприятий, и в соответствии с соглашением между ВМО и МСНС предложила, чтобы на директора совместной группы по планированию ПИГАП была возложена ответственность за планирование, объединение и координацию деятельности, связанной с ПГЭП.

Конференция рекомендовала также обратиться с просьбой к Генеральным секретарям ВМО и МСНС, чтобы они поручили небольшой группе лиц изучить вопрос об организационных мероприятиях, необходимых для проведения ПГЭП, и представили рекомендации по этому вопросу на рассмотрение Исполнительных Комитетов обеих организаций до 30 июня 1973 г.

Время проведения ПГЭП

В свете рассмотренного конференция пришла к выводу, что наиболее подходящим временем проведения ПГЭП является 1977 г.

Атлантический тропический эксперимент ПИГАП

Совет по тропическому эксперименту

На своей второй сессии, проходившей в Женеве 11 и 12 сентября 1972 г. под председательством д-ра М. Сека (Сенегал) Совет по тропическому эксперименту выразил удовлетворение прогрессом в планировании Атлантического тропического эксперимента ПИГАП (АТЭП) и с одобрением воспринял сообщение о дополнительных вкладах, которые могут быть сделаны некоторыми странами-участницами. Тем не менее было признано, что крайне необходимо полностью ввести в действие систему Всемирной службы погоды в районах проведения АТЭП до 15 июня 1974 г., когда начнется этот эксперимент. Сессия признала, что для проверки наземной системы наблюдений и системы телесвязи необходимо заранее провести пробные испытания в течение двухнедельного периода, желательно в июле—августе 1973 г. В настоящее время возникла насущная необходимость создать региональную программу обучения работе в системе метеорологической телесвязи, и Совет с признательностью отметил предложения организовать такие учебные курсы в Ниамее и Найроби. Обсуждалась также возможность проведения до начала эксперимента семинара по АТЭП.

Международная научная и административная группа

С 19 октября 1972 г. Ю. В. Тарбеев назначен заместителем директора Международной научно-административной группы (МНАГ) по АТЭП. Ю. В. Тарбеев получил степень кандидата географических наук в 1964 г. До своего назначения он был начальником отдела по арктическим, антарктическим и морским исследованиям Гидрометеорологической службы СССР. В соответствии с решением Комитета по тропическому эксперименту о том, что основная работа МНАГ должна выполняться в Бракнелле и Женеве, Ю. В. Тарбеев будет

находиться в Женеве, в то время как директор МНАГ, д-р И. П. Кютнер, как об этом было объявлено в предыдущем выпуске *Бюллетеня ВМО*, будет находиться в Бракнелле (Великобритания).

Последние публикации ПИГАП

В различных сериях публикаций ПИГАП вышли следующие выпуски:

- Специальные доклады ПИГАП Шв. фр.
№ 7 — *Report of the second session of the Tropical Experiment Council*
(Отчет о второй сессии Совета по тропическому эксперименту)
(Женева, сентябрь 1972 г.)
Английский, французский, русский, испанский 5.—
№ 8 — *Report of the planning conference on the First GARP Global Experiment*
(Отчет о конференции по планированию Первого глобального эксперимента ПИГАП) (Женева, сентябрь 1972 г.)
Английский, французский, русский, испанский 8.—
Объединенный организационный комитет ПИГАП *Report of the seventh session*
(Отчет о седьмой сессии) (Мюнхен, 28 июня—4 июля 1972 г.)
Английский 10.—

По соглашению между ВМО и МСНС заказы на эти публикации принимаются в Секретариате ВМО.

Гидрология

Рабочая группа по гидрометеорологии Региональной ассоциации I

Первая сессия рабочей группы по гидрометеорологии RA I (Африка) проходила в Женеве с 25 по 29 сентября 1972 г. Эксперты одиннадцати африканских стран обсудили развитие и проектирование гидрологических сетей в регионе на основе аналитического доклада, осветившего ряд основных недостатков. Пересмотренный текст этого доклада, включавший предложения группы о мерах помощи, будет представлен на обсуждение следующей сессии RA I. Группа разработала специальные рекомендации по гидрологическому практикуму в Африке для обеспечения эффективного функционирования гидрологической сети.

Группой были отобраны четыре речных бассейна с целью детального изучения специальных требований к метеоданным и метеопрогнозу для обеспечения задач гидрологии. Для того чтобы исследовать возможности использования в гидрологических целях оборудования, предоставленного ВСП, группа планирует также осуществить разработку требований к гидрологическим службам бассейна реки Нигер.

Были сделаны рекомендации по подготовке гидрологических карт общего назначения и планируемому климатическому атласу Африки.

Группа обсудила также вопросы сотрудничества стран, перед которыми стоят общие гидрологические проблемы, и другие аспекты международного сотрудничества в связи с обеспечением выполнения Программы ВМО по оперативной гидрологии.

Международные проекты в рамках Программы ВМО по оперативной гидрологии

Встреча экспертов по сопоставлению концептуальных моделей гидрологического прогнозирования проходила в Женеве с 23 по 26 октября 1972 г. с целью выработки правил для проведения сопоставления оперативных моделей, используемых различными странами. Было предложено объединить представленные системы данных, с тем чтобы выбрать из них группу, содержащую не более шести систем, для сопоставления и привлечь возможно большее число участников. Шесть лет входные и выходные данные должны будут использоваться участниками для определения параметров модели, а в течение двух лет ежедневная входная информация будет использована только для моделирования и проверки. Было решено, что проверку осуществит Секретариат ВМО, который сохранит для этой цели выходные данные двухлетнего периода. Согласно графику, предполагается полностью рассмотреть возможности моделирования к октябрю 1973 г., выработать соглашение о встрече по техническим вопросам для проверки моделей к февралю 1974 г. и подготовить окончательный технический отчет по итогам проекта к концу 1974 г.

Региональная конференция ЭКАДВ по водным ресурсам

Десятая сессия региональной конференции по водным ресурсам Экономической комиссии для Азии и Дальнего Востока (ООН), проходившая в Маниле (Филиппины) с 18 по 25 сентября 1972 г., собрала 20 членов и членов-корреспондентов Комиссии, а также представителей ПРООН, ФАО, ВОЗ и ВМО.

В семи предварительных докладах секретариата ЭКАДВ был сделан обзор развития водных ресурсов региона в период 1970—1972 г., проведен анализ многоцелевого планирования развития водных ресурсов, исследовано применение современной техники управления для эксплуатации и обслуживания водных проектов, а также рассмотрены технические меры понижения загрязненности вод.

Конференция утвердила программу и очередность работ, которые включают следующие проекты, подразумевающие тесное сотрудничество с ВМО: разработку мер по уменьшению ущерба от наводнений, в частности, оказание помощи межправительственному Комитету по тайфунам, организацию конференции о роли метеорологических служб в экономическом развитии Азии и Юго-Запада Тихого океана, а также подготовку атласа повторяемости выпадения осадков, сбор документации по количеству осадков при больших наводнениях, вызываемых штормами, и составлению карт вероятного максимума осадков.

Конференция по распространению знаний в области использования водных ресурсов

Первая международная конференция по распространению знаний в области использования водных ресурсов была организована при университете штата Колорадо, Форт-Коллинз, США, 14—16 сентября 1972 г. Из 24 стран прибыл 101 делегат; особенно благоприятным обстоятельством явилось то, что развивающиеся страны Азии, Африки и Латинской Америки оказались представлены достаточно

хорошо, в связи с чем доклады и обсуждения были посвящены техническим, экономическим, социальным и другим аспектам помощи развивающимся странам путем соответствующей передачи знаний. Представители ООН, ПРООН, ФАО, ЮНЕСКО, Международный банк реконструкции и развития и ВМО, а также других международных организаций, таких, как Организация экономического сотрудничества и развития и Организация американских государств, совместно с местными организациями, вовлеченными в техническое сотрудничество по международному развитию программ США, доложили на конференции о проблемах, с которыми они столкнулись в своей деятельности. Большое число докладов, представленных делегатами развивающихся стран, позволило получить отчетливую картину технического сотрудничества в области использования мировых водных ресурсов. Обсуждения носили исключительно искренний и критический характер. Ознакомившись с многочисленными положительными итогами, некоторые участники особо отметили проблемы неудовлетворительного подбора техники для развивающихся стран. Это особенно заметно при использовании водных ресурсов, поскольку они зависят от окружающих условий, которые весьма различны в развивающихся странах.

Особое внимание было обращено на основные гидрологические и метеорологические системы сбора данных и службы, являющиеся главной целью технического сотрудничества ВМО.

Труды конференции будут опубликованы университетом штата Колорадо. Запросы можно посылать по адресу: CSU Engineering Research Center, Foothills Campus, Fort Collins, Colorado 80521, U. S. A.

Симпозиум по распределению осадков в горных районах

Международный симпозиум по распределению осадков в горных районах, привлекий свыше ста гидрологов, метеорологов и инженеров из 30 стран, проходил в Гейло, Норвегия, с 31 июля по 5 августа 1972 г. Симпозиум организован ВМО в рамках Международного гидрологического десятилетия в сотрудничестве с МАГН и Норвежским организационным комитетом.

Обсуждалось около 60 научных докладов по следующим четырем основным темам, каждая из которых была освещена в основных докладах крупными экспертами: приборы и измерительная техника; влияние орографии на распределение осадков; проектирование сети для измерения осадков в горных районах; методы расчета осадков по районам.

Симпозиум обоснованно утверждал, что задачи, связанные с выпадением осадков в горных областях, являются наиболее трудными в гидрологии и продолжают интересоваться как гидрологов, так и метеорологов. Сознвая ответственность ВМО за развитие стандартизации и подготовку руководящих материалов для метеорологических и гидрологических наблюдений, симпозиум адресовал ВМО ряд рекомендаций для обсуждения и возможного внедрения соответствующими органами ВМО.

Представленные научные доклады, отчеты по дискуссиям, выводы и рекомендации имеются в виде двухтомной публикации (WMO No. 326) в Секретариате ВМО (см. стр. 81).

Симпозиум по роли снега и льда в гидрологии

Симпозиум по свойствам и процессам (созванный ЮНЕСКО) и симпозиум по измерению и предсказанию (созванный ВМО), главной темой которых являлась роль снега и льда в гидрологии, проходили в Банфе, Канада, с 6 по 13 сентября 1972 г. 108 научных докладов по всем гидрологическим аспектам снега и льда обсуждались 186 делегатами — метеорологами, гидрологами, гляциологами, географами, физиками, специалистами в области элементарных частиц и инженерами. Преимущество такого разностороннего подхода было отмечено всеми присутствовавшими на симпозиуме ведущими учеными.

Представитель ВМО проф. Й. Немец, руководитель отдела гидрологии и водных ресурсов Секретариата ВМО, сделал важный доклад *Теоретические основы прогнозирования* от имени президента Комиссии по гидрологии ВМО проф. Е. Г. Попова, не присутствовавшего на симпозиуме. Собравшиеся были также информированы о соответствующей текущей деятельности ВМО; особенно большой интерес вызвал проект сопоставления концептуальных моделей гидрологического прогнозирования.

Труды симпозиума будут опубликованы в 1973 г. ВМО, ЮНЕСКО и МАГН.

Международное гидрологическое десятилетие

Вторая сессия рабочей группы по изучению грунтовых вод МГД состоялась в Париже с 14 по 22 сентября 1972 г. Четырнадцать членов группы под председательством Г. Дэвиса (США) встретились для обсуждения черновых глав *Руководства по изучению грунтовых вод*; ВМО представлял Д. Корниц (Израиль), докладчик по вопросам грунтовых вод Комиссии по гидрологии. Обсуждался материал глав по использованию счетчиков элементарных частиц в гидрологии грунтовых вод, предсказанию и оценке запасов грунтовых вод на обширных площадях, аналитической и исследовательской методике для трещиноватых и раздробленных пород, а также по проектированию и планированию наблюдательной сети. Поскольку ВМО проявляет интерес к последнему вопросу и недавно опубликовала *Сборник примеров проектирования гидрологической сети*, представитель ВМО обсудил также и эту главу. Была достигнута договоренность, что окончательный вариант *Руководства* будет подготовлен в начале 1974 г. Следующая встреча рабочей группы состоится в июне 1973 г.

Предстоящая встреча

Встреча по обсуждению гидрологических проблем в Европе, организованная совместно ЮНЕСКО и ВМО, состоится в Берне, Швейцария, с 22 по 27 августа 1973 г. Цель встречи — подготовить форум экспертов гидрологических организаций для обмена информацией и опытом и для планирования будущих программ, связанных с сотрудничеством европейских стран. Будут рассмотрены вопросы национального и регионального водного баланса, способы вмешательства человека в гидрологический цикл (включая урбанизацию), использование репрезентативных и экспериментальных бассейнов как методов исследования, применение систем оперативного гидрологиче-

ского прогнозирования в масштабе данной страны и в международных бассейнах, гидрогеологическая карта Европы.

Дальнейшая информация может быть получена через ЮНЕСКО или ВМО.

Последние публикации ВМО по гидрологии

Some recommendations for the operation of representative and experimental basins and the analysis of data (Некоторые рекомендации по функционированию репрезентативных и экспериментальных бассейнов и анализ данных). WMO/IHD Report No. 15. WMO — No. 302. XIV+34 стр. На английском и французском языках. Цена: 5 шв. фр.

Отчет содержит результаты гидрографической классификации различных форм течения, определения характеристик гидрографов поверхностного стока и изучения проницаемости в конкретных условиях, полученные рабочей группой по репрезентативным и экспериментальным бассейнам Комиссии по гидрологии.

Одной из главных целей изучения репрезентативных бассейнов является вывод общих формул, определяющих характеристики гидрографа как функцию физической геометрии бассейна (синтезированный гидрограф). Для того чтобы эту работу выполнить в рамках международного сотрудничества, требуемые характеристики гидрографии различных бассейнов, например временные базисы, должны быть определены однозначно и, в частности, свободны от субъективности. Цель этого отчета состоит в формулировке принципов для достижения такой объективности.

The precipitation measurement paradox — the instrument accuracy problem (Парадокс измерения осадков — проблема точности прибора) WMO/IHD Report No. 16. By J. C. RODDA. WMO — No. 316. XII+42 стр. На английском языке. Цена: 5 шв. фр.

Отчет является частью отзыва ВМО на резолюцию четвертого Координационного совета МГД, призывавшего ВМО стимулировать исследования в области измерения осадков. Автор обсуждает проблемы измерения осадков в точке и надеется, что это может продвинуть осуществление международного проекта сравнения дождемеров. Особое внимание уделяется характеристике обычного дождемера и сравнению его данных с измерениями по приборам, помещенным непосредственно на грунт.

Техническое сотрудничество

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Программы для отдельных стран

Алжир

В октябре 1972 г. в связи с завершением первой половины проекта создания Гидрометеорологического учебного и исследовательского института в Оране (см. *Бюллетень*, т. XVIII, № 3, стр. 213)

состоялась инспекция проекта. Инспекционная группа в составе д-ра Р. Гераса, генерального секретаря Института гидрологии в Мадриде, представлявшего ПРООН, и д-ра Х. Таба от ВМО пришла к выводу о большой эффективности учебной программы Института и предложила на будущих курсах увеличить число студентов из других стран.

В настоящее время Институт в Оране имеет 11 аудиторий и лабораторий и общежитие; строится ряд объектов, в том числе небольшой вычислительный центр, центр телесвязи и предсказания погоды, обсерватория и ресторан. В Бешаре и Таманрассете расположены две научные станции. Стоимость учебного, наблюдательного и научного оборудования, в том числе вычислительной машины, лингвистического кабинета и лаборатории поверки, оплачивается Алжиром и ПРООН.

Производится подготовка специалистов I и II классов по общей метеорологии, динамической метеорологии, численным прогнозам погоды, тропической метеорологии, физической метеорологии, актинометрии и метеорологическим приборам; специалистов I, II и III классов по гидрологии, агрометеорологии и климатологии; специалистов III класса — техников-синоптиков, наблюдателей и аэрологов; специалистов III класса — техников по эксплуатации всех видов метеорологических приборов и наблюдателей IV класса. К настоящему времени обучение по программе наблюдателей IV класса прошло 100 человек, 21 человек закончил курсы техников III класса и один человек завершил подготовку по программе I класса в области агрометеорологии.

Научная программа Института включает исследования по численным методам прогноза, обработке агрометеорологических данных, радиации и по приборам. Рассматривается возможность проведения исследований в области гидрологии, локальных прогнозов, микроклиматологии и обработки климатологических данных.

Арабская Республика Египет

Штат сотрудников Метеорологического исследовательского и учебного института в Каире (см. *Бюллетень*, т. XX, № 3, стр. 229) увеличился примерно на 30 местных квалифицированных, неквалифицированных и административных сотрудников. Продолжаются исследования по микрометеорологии и агрометеорологии, причем особое внимание уделяется следующим вопросам: суммарному испарению растений; определению суммарного испарения пшеницы методом теплового баланса; испарению с озер и водохранилищ с упором на микрометеорологические условия, характерные для озера Насер и других озер; метеорологическому режиму на маисовом поле и над ним; связи между метеорологическими условиями и болезнями и вредителями растений (болезнь картофеля); прогнозу заморозков; профилю ветра вблизи поверхности земли; анализу температуры почвы при различных условиях; потокам тепла в почве; плотности почвы; агроклиматологии.

Проводятся исследования по численному прогнозу погоды и статистическому прогнозу с использованием глобальной баротропной модели и вертикальной зональной девятиуровневой бароклинной модели, построенных на основе полных уравнений. Кроме того, ведутся

исследования в области конвекции, спектрального анализа в тропической зоне, статистического прогноза средних месячных температур, радиации и озона (в том числе регулярные измерения озона). Результаты исследований публикуются Египетской метеорологической службой в ее журнале *Meteorological Research Bulletin*.

Ведется около 20 различных учебных курсов, которые посещают в общей сложности более 150 студентов. Проводится также работа по организации научного вычислительного центра и подбору сотрудников для него. Большинство из 19 человек, принятых на работу в центр, получили широкую подготовку в области основ вычислительных систем в Каире и за рубежом.

Д-р В. Юрчич (Югославия), эксперт по синоптической метеорологии, в марте 1972 г. закончила свою работу в Институте. Д-р Дж. К. Тёрнер (Австралия), эксперт по агрометеорологии, завершил свою миссию в феврале 1972 г. В апреле 1972 г. г-н Х. Бидиент (США) выполнил краткую миссию по оказанию помощи в подготовке к установке вычислительной машины IBM 370/145. Среди других изменений в штате экспертов, помимо штата Института, укажем на отъезд И. Г. Потемкина (СССР) после завершения пятилетней работы в области электронных метеорологических приборов и прибытие г-на Дж. Т. Прохазки (США), эксперта по долгосрочным прогнозам малой и большой заблаговременности.

Боливия

Продолжаются полевые работы в соответствии с проектом развития и усовершенствования метеорологической и гидрологической служб в Боливии (см. *Бюллетень*, т. XXI, № 1, стр. 31). Прибыли все четыре эксперта, поступили приборы для метеорологических и гидрологических станций, а также для учебных целей.

В ходе состоявшейся в июне 1972 г. инспекции представители ВМО и ПРООН изучили различные аспекты проекта и сделали ряд замечаний и рекомендаций. Ввиду необходимости их выполнения было рекомендовано продлить проект еще на один год и включить в него установку оборудования телесвязи для приема исходных и обработанных данных с регионального узла телесвязи в Буэнос-Айресе. Рекомендации этой миссии были направлены на рассмотрение правительства Боливии.

Иордания

Иордания является в основном сельскохозяйственной страной. В сельском хозяйстве занято более $\frac{1}{3}$ ее трудового населения, оно дает более $\frac{1}{3}$ совокупного национального продукта. Однако редкое и случайное выпадение дождей и недостаток воды для нужд орошения сильно ограничивают возделываемые площади и делают сельское хозяйство Иордании крайне неустойчивым. Поэтому в течение последних нескольких лет было уделено большое внимание организации метеорологического обслуживания сельского хозяйства и проведению исследований в этой области.

Первая миссия по оказанию технической помощи в области агрометеорологии в Иордании была проведена в течение 21 месяца в 1966—1967 гг. Р. Е. Кибардиным (СССР). К концу этого периода

ВАКАНСИИ НА ПОСТЫ ЭКСПЕРТОВ ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

Страна	Специальность	Начало	Продол- жительность	Язык
Проекты для отдельных стран				
Алжир — (Гидрометеорологический учебный и исследовательский институт)				
	Синоптик, метеоролог	Начало 1973 г.	1 год	Французский
	Эксперт по электронным метеорологическим приборам	Вторая половина 1973 г.	1 год	Французский
Доминиканская Республика (Развитие национальной Метеорологической службы)				
	Техник по приборам	Начало 1973 г.	2 года +	Испанский
	Агрометеоролог	Начало 1973 г.	2 года +	Испанский
	Климатолог	Начало 1973 г.	1 год	Испанский
Египет — (Метеорологический исследовательский и учебный институт)				
Египет	Микрометеоролог	Начало 1973 г.	1 год	Английский
	Эксперт по теле-связи	Вторая половина 1973 г.	6 месяцев	Английский
Кипр	Эксперт по наблюдательным сетям и по приборам	Сентябрь 1973 г.	1 год	Английский
Корейская Республика — (Метеорологический исследовательский и учебный институт)				
	Эксперт по метеорологическим приборам *	Апрель 1973 г.	18 месяцев	Английский
Кхмерская Республика	Климатолог	Июль 1973 г.	45 месяцев +	Французский
Никарагуа	Метеоролог *	Начало 1973 г.	4 года +	Испанский
	Гидролог *	Начало 1973 г.	4 года +	Испанский
Панама	Метеоролог	Июль 1973 г.	2 года	Испанский
Руанда	Эксперт по организации и по подготовке кадров	Начало 1973 г.	1 год	Французский
Тунис — (Усиление национальной Метеорологической службы)				
	Гидролог	Начало 1973 г.	1 год	Французский
	Агрометеоролог	Начало 1973 г.	1 год	Французский
	Эксперт по обработке данных	Вторая половина 1973 г.	1 год	Французский
Межгосударственные проекты				
Азия и Дальний Восток	Эксперт по метеорологической телесвязи	Апрель 1973 г.	4 года +	Английский (желательно также французский)
Восточно-Африканское сообщество (Восточно-Африканский учебный и исследовательский институт)				
	Преподаватель по общей и синоптической метеорологии	Начало 1973 г.	1 год	Английский
	Преподаватель по агрометеорологии	Июль 1973 г.	1 год	Английский
	Преподаватель по гидрометеорологии	Июль 1973 г.	1 год	Английский
Гвинея/Мали — (Система предсказания наводнений и предупреждений о них в бассейне реки Нигер)				
	Гидролог	Возможно раньше	12 месяцев	Французский

* — Подлежит утверждению ПРООН

+ — Первоначальный контракт на 12 месяцев

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

три станции проводили регулярные фенологические наблюдения и измерения влажности почвы, было начато несколько исследований по связи между погодой и урожаем, в частности по урожайности озимой пшеницы преимущественно в районах богарного земледелия. Позднее, в 1970 и 1972 гг., были проведены краткие миссии д-ром Б. Падманабамурти и д-ром П. Шенкером (оба из Индии); первый занимался измерениями и исследованиями суммарного испарения, второй обучал агрономов сельскохозяйственной метеорологии и способствовал более тесному сотрудничеству специалистов, ра-

Иордания: Сконструированный экспертом ВМО г-ном Г. Соливером аппарат для нанесения градуировки на стеклянное или металлическое покрытие приборов



ботающих в этих областях. В настоящее время в стране хорошо понимают роль, которую метеорология должна играть в сельском хозяйстве. Метеорологический департамент постоянно расширяет круг работ по обслуживанию сельского хозяйства, качество обслуживания также возрастает.

В настоящее время особое внимание уделяется проверке, эксплуатации и ремонту приборов. Эксперт ВМО г-н Г. Соливер (Филиппины) оказывает помощь в создании приборной мастерской и лаборатории, а также в обучении сотрудников работе с оборудованием для проверки и с приборами, поставленными в соответствии с проектом.

Корейская Республика

В Корее, климат которой весьма своеобразен, погода играет большую роль в экономике страны. Потери вследствие наводнений, заморозков, засух и тайфунов оцениваются в среднем в 35 млн. ам. долл. в год. Поэтому потенциальный вклад в национальную экономику должным образом оборудованной и укомплектованной штатом сотрудников Метеорологической службы может быть очень большим. В настоящее время страна приступает к выполнению своего третьего пятилетнего плана (1972—1976 гг.), который явится периодом интенсивного экономического развития, что потребует еще большего, чем до сих пор, участия национальной Метеорологической службы. Находящаяся в настоящее время на рассмотрении Совета управляющих

программа ПРООН для Кореи включает проект создания Метеорологического исследовательского и учебного института, агентством исполнителем которого является ВМО.

В течение последнего десятилетия Центральное метеорологическое управление (ЦМУ) Кореи получало помощь как в рамках программы технической помощи ПРООН, так и по линии завершения работы Агентства Организации Объединенных Наций по восстановлению Кореи. В рамках последнего было поставлено оборудование телесвязи, проведены три миссии экспертов (две по агрометеорологии и одна по радиолокационной метеорологии), представлен ряд стипендий для специализированной подготовки. В результате в настоящее время действует эффективная система телесвязи, метеорологическая радиолокационная станция и хорошая сеть агрометеорологических и климатологических станций.

ЦМУ располагает, в общем, хорошим оборудованием, однако не имеет мастерской и лаборатории по приборам, а также оборудования для обработки данных. Оно сравнительно хорошо укомплектовано техническим персоналом, однако не имеет достаточно квалифицированных специалистов, чтобы начать работу по специализированным прикладным исследованиям и готовить кадры в области современных методов анализа и прогноза. Именно для оказания помощи в этих областях будет с помощью ПРООН создан Метеорологический исследовательский и учебный институт. Согласно этому проекту, к выполнению которого предполагается приступить в начале 1973 г., четыре эксперта будут оказывать помощь правительству в области синоптической метеорологии, агрометеорологии, метеорологических приборов и гидрометеорологии. Будет предоставлено 12 стипендий для подготовки местных специалистов за границей. Кроме того, будет поставлено небольшое количество оборудования для приборной мастерской и для поверки агрометеорологического оборудования, передвижная метеорологическая станция, лаборатория для исследования атмосферы и демонстрационное и учебное оборудование.

Непал

География и топография этой страны, расположенной у подножья высочайших в мире гор, таковы, что изменения погоды и климата как по времени, так и по территории очень велики и оказывают значительное влияние на всю экономическую и общественную жизнь.

К югу от центрального хребта Гималаев с вечными льдами и снегами располагаются другие, гораздо более низкие горные хребты, перемежающиеся плодородными долинами, связь между которыми почти отсутствует. Южнее южных гор находится узкая плодородная полоса аллювиальной почвы с тропическим климатом — Теран, простирающаяся до равнин бассейна Ганга в Индии. Большая часть осадков выпадает в течение летнего муссона, который обычно длится четыре месяца.

Климат этой страны вызывал значительный интерес, и многие научные и альпинистские экспедиции проводили метеорологические измерения, обычно без какой-либо координации между собой. Непрерывный ряд климатологических наблюдений (с 1879 г.) имеется в Катманду. В 1947 г. Индийский метеорологический департамент

создал обширную сеть дождемерных станций. Однако развитие национальной Метеорологической службы началось лишь в 1965 г. с прибытием первого эксперта ВМО г-на М. Гилеада (Израиль). В течение своей миссии с мая 1965 г. по апрель 1967 г. он оценил потребности страны в метеорологических данных и подготовил план развития Службы для удовлетворения этих потребностей. Он создал метеорологический отдел в Гидрологическом департаменте Министерства ирригации и энергетики и подготовил наблюдателей и техников-климатологов. Его работу до мая 1969 г. продолжал г-н Г. Стейниц (Израиль), а после него по настоящее время г-н Л. Ранналит (Швеция). Проведены также две миссии по подготовке метеорологических кадров, особенно в области авиационной метеорологии:



Манила, октябрь 1972 г.:
Д-р Д. Р. Сикка читает лекцию на объединенном симпозиуме по тропическим циклонам тропической метеорологии

д-ром С. Венхо (Финляндия) с 1967 по 1969 г. и д-ром В. Жировским (Чехословакия) с июня 1969 г. по декабрь 1972 г. ПРООН поставила приборы на сумму около 20 000 ам. долл., еще на большую сумму метеорологические приборы и оборудование телесвязи закупило правительство. Кроме того, в рамках помощи ПРООН с 1966 по 1972 г. было предоставлено семь стипендий для обучения метеорологов I и II классов и для специализации в области климатологии и ремонта приборов. Стипендии предоставлялись также в рамках двусторонней помощи. По линии Добровольной программы помощи ВМО установлена система АРТ.

Благодаря этой помощи в настоящее время действует небольшая Метеорологическая служба с несколькими синоптическими и с большим числом климатологических станций, обслуживаемая хорошо подготовленным персоналом. В декабре 1969 г. Департамент гидрологии и метеорологии был официально признан учреждением, ответственным за службу погоды в Непале, а в апреле 1970 г. на него была возложена ответственность за обслуживание международной авиации. В программе ПРООН для Непала, рассматриваемой сейчас Советом управляющих, содержатся также предложения о продолжении в 1973 г. оказываемой в настоящее время ВМО помощи и о выполнении с 1974 г. проекта большого масштаба для закрепления достигнутых успехов.

Филиппины

Прогресс, достигнутый в ходе выполнения проекта ВМО/ПРООН большого масштаба по подготовке кадров метеорологов и развитию исследований на Филиппинах, был описан в одном из предыдущих выпусков *Бюллетеня ВМО* (т. XXI, № 3, стр. 213). В ходе обсуждения проекта ПРООН предложила координировать программы метеорологических исследований на Филиппинах с программами Института тропической метеорологии в Пуне (Индия), который также был создан при поддержке ПРООН, а также производить обмен техническим персоналом между центрами. Поэтому руководитель Филиппинского проекта в апреле 1972 г. посетил Пуну с тем, чтобы прочесть лекции и обсудить научные проблемы, представляющие взаимный интерес.

Этот обмен был продолжен: д-р Д. Р. Сикка, старший научный сотрудник Института тропической метеорологии в Пуне, недавно посетил Манилу. На объединенном симпозиуме по тропическим циклонам и тропической метеорологии, состоявшемся в Маниле с 3 по 6 октября 1972 г., д-р Сикка сделал четыре доклада по современным теоретическим вопросам и проблемам численного моделирования. Ряд докладов прочли также филиппинские метеорологи и эксперты ВМО в Маниле, после чего состоялась широкая дискуссия.

Межгосударственные программы

Учебные семинары в 1973 г.

В Квинслендском университете вблизи Брисбена (Австралия) с 14 по 25 мая 1973 г. будет проведен семинар по методам прогнозирования тропических циклонов и по системам предупреждения для специалистов из Азии и Юго-Запада Тихого океана. Семинар будет проводиться под руководством директора Национальной лаборатории США по исследованию ураганов д-ра Р. Сесилия Джентри, почетным президентом его будет д-р У. Дж. Гиббс, постоянный представитель Австралии в ВМО. Будут рассмотрены следующие вопросы: происхождение и структура тропических циклонов; их движение, развитие и затухание, прогноз связанных с ними штормовых волн и наводнений; использование радиолокаторов, самолетов-разведчиков и спутников для обнаружения штормов, слежения за ними и оценки их интенсивности; развитие систем предупреждения и вопросы подготовки общественности.

В сотрудничестве с Экономической комиссией для Азии и Дальнего Востока планируется провести конференцию, посвященную роли метеорологических служб в экономическом развитии Азии и Юго-Запада Тихого океана. Она, вероятно, состоится в последнем квартале 1973 г. в Бангкоке (Таиланд). Целью конференции является предоставление правительствам информации о том, как метеорология может способствовать экономическому и социальному развитию, и о различных исследованиях экономической эффективности, которые выполнены в этой связи. Можно надеяться, что в конференции будут участвовать не только метеорологи, но и другие специалисты, на работу которых оказывают влияние погодные и климатические условия и для которых поэтому могут быть полезными метеорологические прогнозы и информация.

Вероятно, будет проведен семинар по морской метеорологической службе для специалистов из Европы и средиземноморских стран, цель которого — обеспечить прибрежные и морские работы. Будет обсуждаться влияние метеорологических условий на морские работы, нужды различных потребителей в метеорологических и климатологических данных и методы метеорологического обеспечения морских работ.

Центральноамериканский перешеек

Проект расширения и улучшения гидрометеорологических и гидрологических служб шести стран Центральноамериканского перешейка (см. *Bulletin* vol. XV, No. 2, p. 86) в настоящее время близок к завершению. Организовано свыше 1160 гидрометеорологических и гидрологических станций, усовершенствовано 85 действующих станций. Сейчас усилия концентрируются на сборе и обработке данных, поверке приборов, обучении персонала и подготовке документации.

Предстоит проделать еще большую работу, чтобы обеспечить эффективную работу сетей и чтобы данные наблюдений обрабатывались и анализировались в форме, удобной для использования при исследованиях водных ресурсов и в программах развития. В настоящее время ВМО подбирает метеоролога и гидролога для каждой страны и готовит ремонтное оборудование. В стадии рассмотрения находится региональный проект, предусматривающий дальнейшее продолжение работ.

Подготовка метеорологических кадров в Центральной Америке

В университете Коста-Рики в марте 1972 г. начался первый курс, дающий право на степень *Licenciado en meteorología*; все 10 студентов ранее закончили четырехлетний курс обучения и получили степень *Bachiller en Física con orientación en Meteorología*. Со времени создания в университете в 1967 г. кафедры метеорологии 18 студентов получили степень *Bachiller*, еще 18 изучали метеорологию на менее высоком уровне.

Мобильные учебные курсы, которые с 1969 г. готовят для стран Центральной Америки метеорологов IV класса (см. *Бюллетень* т. XXI, № 1, стр. 30), работают в настоящее время в Панаме; их посещает 50 студентов. Эти курсы для метеорологов-наблюдателей уже завершили работу в Гватемале (57 студентов), Никарагуа (78 студентов), Гондурасе (46 студентов), Коста-Рике (57 студентов) и Сальвадоре (59 студентов).

Некролог

Г-н А. Дж. Драммонд

Мы с сожалением извещаем о кончине г-на А. Дж. Драммонда, последовавшей 26 августа 1972 г.; ему было всего 54 года.

Г-н Драммонд работал в обсерватории Кью в Англии с 1936 по 1949 г., а затем перешел на работу в Южноафриканское бюро погоды в качестве специалиста по измерению радиации. В течение

последующих семи лет он активно занимался развитием радиационных исследований в Африке и одно время был председателем рабочей группы по атмосферной радиации Региональной ассоциации I. С 1956 г. и до самой смерти он работал главным специалистом в лаборатории Эпли (Ньюпорт, штат Род-Айленд, США).

Г-н Драммонд был ведущим сотрудником комиссии по радиации Международной ассоциации метеорологии и физики атмосферы и принимал участие во многих международных симпозиумах и в мероприятиях по сравнению радиационных приборов. На совместной сессии комиссии по радиации и рабочей группы по радиации Комиссии по приборам и методам наблюдений ВМО в 1956 г. в Давосе он сы-



Г-н А. Дж. Драммонд.

грал важную роль в принятии Международной пиргелиметрической шкалы (1956). Позднее он стал одним из инициаторов выполнения внеземных измерений солнечной постоянной. Г-н Драммонд был редактором монографии *Прецизионная радиометрия* (Precision Radiometry), вышедшей в 1970 г., и автором более 100 научных работ, в основном по радиометрии.

Г-н Драммонд был безгранично предан своему делу, и нам будет очень не хватать его оригинальности, энтузиазма, оптимизма и неустойчивой энергии. Мы выражаем глубочайшее сочувствие семье покойного по случаю этой тяжелой утраты.

Хроника

Вручение премии ММО за 1972 г.

Исполнительный Комитет ежегодно вручает премию Международной Метеорологической Организации за выдающиеся научные достижения и развитие международного сотрудничества в метеорологии. В 1972 г. эта премия, семнадцатая по счету, была присуждена директору Гидрометеорологического научно-исследовательского центра СССР академику Виктору Антоновичу Бугаеву.

Церемония вручения состоялась в штаб-квартире ВМО 7 сентября 1972 г. в присутствии участников конференции по планированию

Первого глобального эксперимента ПИГАП (ПГЭП). Присутствовал также заместитель постоянного представителя из постоянной миссии СССР в Женеве г-н А. А. Молчанов. Премия, включающая золотую медаль, диплом, где отмечены заслуги лауреата, и денежную награду в сумме 1200 ам. долл., была вручена от имени Президента ВМО Генеральным секретарем д-ром Д. А. Дэвисом. При вручении премии д-р Дэвис кратко охарактеризовал творческий путь академика Бугаева и наиболее значительные из его научных достижений. Начав свою деятельность в качестве синоптика Гидрометслужбы СССР в 1930 г., В. А. Бугаев затем занимал ряд руководящих постов в различных научно-исследовательских учреждениях. Он был директором института математики и механики им. В. И. Романовского



*Женева, сентябрь 1972 г.:
Д-р Д. А. Дэвис (справа)
вручает 17-ю премию
ММО академику АН Уз-
бекской ССР В. А. Бу-
гаеву.*

АН Узб. ССР, Ташкентской Геофизической обсерватории, многие годы преподавал в Ташкентском университете. Был избран действительным членом Академии наук Узбекистана. Академик Бугаев являлся организатором и участником многочисленных аэрологических экспедиций в горные и пустынные районы Средней Азии, а во время Международного геофизического года возглавлял аэрологическую секцию Третьей советской антарктической экспедиции. Вместе со своими сотрудниками он был награжден двумя государственными премиями: первой (в 1948 г.) за работы, выполненные в Ташкенте, по применению цепей Маркова к вопросам динамической климатологии Средней Азии, а второй (в 1971 г.) за *Атлас Антарктиды*.

Доктор Дэвис отметил также работу академика Бугаева по планированию Всемирной службы погоды и его плодотворное участие в других программах ВМО, например, в качестве члена Объединенного организационного комитета ПИГАП и члена Консультативного комитета по метеорологическим исследованиям океана. В заключение д-р Дэвис отметил ценные личные качества академика Бугаева, благодаря которым он приобрел немало друзей среди метеорологов самых различных стран мира.

В ответном слове академик Бугаев говорил о том огромном прогрессе, который сделала метеорологическая наука со времен его

молодости. Сама идея ВСП является одним из следствий этого прогресса, и приятно видеть те стремления, которые направлены на ее осуществление и дальнейшее развитие. А конференция по планированию ПГЭП служит еще одним свидетельством того, какую огромную работу еще предстоит совершить. Он полагает, что в ближайшие десять лет можно ожидать новой научно-технической революции.

Выражая от имени своего правительства благодарность ВМО за высокую оценку деятельности академика Бугаева, г-н Молчанов заявил, что участие СССР в осуществлении ВСП является одной из основных национальных и международных задач страны в области метеорологии. Тем более приятно признание инициативы академика Бугаева в планировании ВСП и его активной роли во внедрении ее в СССР.

Программа празднования 100-летия ММО/ВМО

В соответствии с любезным приглашением правительства Австрии, празднование 100-летнего юбилея ММО/ВМО начнется 4 сентября 1973 г. в Вене, именно в том городе, где в сентябре 1873 г. состоялся первый Международный метеорологический конгресс. После приветственных обращений представителей австрийского правительства и ВМО откроется двухдневная научная конференция по вопросам развития метеорологической науки. Известные специалисты прочтут лекции по ряду вопросов, и каждая из них станет предметом дискуссии. 6 сентября на весь день австрийскими властями запланирована экскурсия научного характера. Празднования в Вене закончатся 7 сентября официальной мемориальной церемонией в Академии наук, где в 1873 г. были приняты исторические решения. Австрийским правительством, магистратом Вены и руководством ВМО будут устроены приемы, организован ряд интересных поездок.

Празднования возобновятся 10 сентября в Женеве по приглашению правительства Швейцарии — страны, в которой сейчас находится штаб-квартира ВМО. Официальная церемония состоится утром 10 сентября, а вторая половина того же дня и весь следующий день отведены на общедоступную конференцию по вопросам экономической и социальной значимости метеорологии. На 12 сентября швейцарскими властями запланирована экскурсия; планируется также несколько общественных мероприятий.

Поскольку тема Всемирного метеорологического дня 1973 г. — *100 лет международного сотрудничества в метеорологии*, готовится к публикации специальный буклет на эту тему, который будет разослан Секретариатом странам — Членам ВМО вместе с другими материалами, облегчающими подготовку к празднованию этого события в разных странах. Кроме того, июльский выпуск *Бюллетеня ВМО* будет посвящен различным вопросам, связанным со 100-летием.

Приведение давления воздуха

Группой экспертов по ряду случаев были высказаны соображения о методах приведения давления воздуха к среднему уровню моря, однако до сих пор стандартный международный метод еще не

разработан. Некоторые сведения о различных методах, используемых в отдельных странах, приводятся в Технической записке ВМО, № 91 (1968 г.).

Недавно в Австралии был введен новый метод, в котором влияние гипотетического столба воздуха между уровнем станции и средним уровнем моря учитывается в предположении, что он имеет на уровне станции температуру и упругость водяного пара, равные многолетним средним месячным величинам, и что вертикальный градиент в нем составляет $0,0065^{\circ}\text{C}$ на метр. Ранее этот столб было принято считать сухим и изотермическим с температурой, равной наблюдаемой температуре воздуха. Различия в данных, полученных этими методами, обычно составляют менее 1 мб, но иногда на возвышенных станциях Австралии и Папуа на Новой Гвинее могут превышать 3 мб. Более подробную информацию об этом методе можно получить по адресу: Director of Meteorology, P. O. Box 12892, Melbourne, Victoria, Australia.

Выставка приборов в Хельсинки

По любезному приглашению правительства Финляндии в Хельсинки с 30 июля по 4 августа 1973 г. при участии Всемирной организации здравоохранения состоится Техническая конференция ВМО по наблюдениям и измерениям загрязнения атмосферы. Сразу после этой конференции (с 6 по 18 августа 1973 г.) состоится шестая сессия Комиссии по приборам и методам наблюдений. Оба мероприятия будут проведены в Техническом университете в Диполи, Отаниemi, расположенном в 9 км к северо-западу от центра Хельсинки.

В связи с этими двумя мероприятиями Метеорологическая служба Финляндии организует выставку метеорологических приборов и приборов для измерения загрязнения воздуха, которая будет проведена со 2 по 9 августа 1973 г. Все предприятия и научные учреждения, активно занимающиеся разработкой и производством таких приборов, приглашены участвовать в этой выставке, которая будет открыта в спортивном зале, расположенном примерно в 100 м от места проведения совещаний. Общая площадь, отведенная под выставку, составляет 3000 м². Желающие участвовать в выставке могут получить дополнительную информацию по адресу: The Exhibition Committee, P. O. Box 503, Helsinki 10, Finland.

Предстоящие совещания

Специальная ассамблея МАМФА

Международная ассоциация метеорологии и физики атмосферы (МАМФА) — одна из семи международных ассоциаций, входящих в Международный союз геодезии и геофизики (МСГГ). Обычно она собирается раз в четыре года на Генеральной ассамблее МСГГ, последняя из которых была проведена в Москве (СССР) в 1971 г. Первая Специальная ассамблея МАМФА, включающая научные сессии и деловые совещания, будет проведена под руководством Академии наук Австралии в Мельбурне (Австралия) с 14 по 25 января 1974 г. Научная программа будет представлена основными докладами по *важнейшим проблемам метеорологии* (взаимодействие

атмосферы и моря; облачность и радиация; верхняя атмосфера; био-метеорология; загрязнение, радиация и климат; Программа исследования глобальных атмосферных процессов). Более детальная программа будет подготовлена к апрелю 1973 г. Предложения следует направлять д-ру У. Л. Годсону по адресу: Dr. W. L. Godson, Secretary, IAMAP, Atmospheric Environment Service, Department of the Environment, 4905 Dufferin Street, Downsview, Ontario, Canada; доклады до июля 1973 г., а аннотации докладов до августа 1973 г.

Комитет по космическим исследованиям

В Констанце (Федеративная Республика Германии) с 23 мая по 6 июня 1973 г. состоится шестнадцатая сессия Комитета МСНС по космическим исследованиям (КОСПАР), перед которой будет проведено три специализированных симпозиума.

Симпозиумы будут посвящены следующим проблемам: *использование космической техники для решения задачи изучения Земли; методы и результаты измерений в нижней ионосфере; серебристые облака и межпланетная пыль.* В ходе заседаний рабочей группы 4 (по экспериментам в верхней атмосфере) и рабочей группы 6 (по применению космической техники в метеорологии и при изучении земных ресурсов) будут обсуждаться многие вопросы, представляющие интерес для ВМО.

Дополнительную информацию можно получить у исполняющего обязанности секретаря КОСПАР г-на З. Немировича по адресу: Mr. Z. Niemirowicz, 55 Boulevard Malesherbes, Paris 8e, France.

Применение теории вероятности и статистики в метеорологии

В Боулдере, штат Колорадо (США), с 19 по 22 июня 1973 г. состоится третья конференция Американского метеорологического общества по применению теории вероятности и статистики в метеорологии.

На конференции особое внимание будет уделено последним достижениям, имеющим важное значение для тех, кто занимается изучением атмосферы. Будут представлены доклады по следующим темам: анализ временных рядов; методы анализа и контроля метеорологических полей; динамико-статистические и стохастические динамические прогнозы; статистические и вероятностные прогнозы; планирование и оценка эффективности экспериментов по воздействию на погоду; модели принятия решений в метеорологии и климатологии и статистический анализ метеорологических и климатологических данных. Перед конференцией будет подготовлен и разослан всем участникам предварительный том заранее заказанных и других представленных работ.

Более полную информацию можно получить у г-на Аллана Г. Мёрфи по адресу: Mr. Allan H. Murphy, Program Chairman, Probability and Statistics Conference, National Center for Atmospheric Research, P. O. Box 1470, Boulder, Colorado 80302, U.S.A.

Новости Секретариата ВМО

Визиты Генерального секретаря

Арабская Республика Египет — Во время кратковременного посещения Каира (2—5 октября 1972 г.) Генеральный секретарь принял участие в церемонии вручения премии ВМО за научные исследования за 1972 г. (см. стр. 49). Он обсудил также ряд важных вопросов с Президентом ВМО. Сопровождал Генерального секретаря г-н А. К. Эламли, региональный представитель для Африки в ВМО.

Япония — с 8 по 17 октября 1972 г. Генеральный секретарь находился в Японии. Он обратился с приветственной речью к участникам открывшейся в Токио шестой сессии Комиссии по морской метеорологии. Он также принял участие в неофициальном совещании по программе создания системы геостационарных метеорологических спутников, организованном Японским метеорологическим агентством (ЯМА) 16 октября.

В штаб-квартире ЯМА Генеральный секретарь имел ряд бесед с генеральным директором д-ром К. Такахашаи и другими руководящими работниками Агентства, а также встретился с главой японской комиссии по космическим исследованиям д-ром Т. Амишима, который ранее приезжал в Секретариат ВМО в качестве руководителя делегации, знакомившейся с программами использования метеорологических спутников.

По любезному приглашению д-ра Такахашаи Генеральный секретарь посетил районные метеорологические обсерватории в Фукуока и Осака и ознакомился с различными областями научно-технической деятельности.

Канада — Покинув Токио, Генеральный секретарь 19 октября прибыл в Торонто, где посетил новую штаб-квартиру Службы по изучению окружающей среды. В Монреале 21 октября 1972 г. он посетил штаб-квартиру МОГА, где беседовал с президентом МОГА г-ном У. Бинаги и генеральным секретарем МОГА д-ром А. Котайте.

США — Генеральный секретарь прибыл в Нью-Йорк 24 октября, где в последующие два дня принимал участие в работе 58-й сессии Административного комитета по координации (АКК), а 27 октября — в работе 14-й сессии Межведомственного консультативного совета ПРООН, где ему помогал директор департамента технического сотрудничества г-н К. Партхасарати.

Великобритания — Прибыв в Лондон 29 октября, Генеральный секретарь посетил Метеорологическое управление в Бракнелле, где имел возможность посмотреть только что построенное здание Ричардсона (см. стр. 30) и беседовал с постоянным представителем Великобритании в ВМО д-ром Б. Дж. Мейсоном, директором международной научно-управленческой группы (МНУГ) д-ром Дж. П. Кеттнером и некоторыми членами этой группы.

Изменения в штате

17 сентября 1972 г. д-р Крайстер Г. Моралес был назначен научным сотрудником морского и авиационного отделения департамента прикладной метеорологии. Доктор Моралес, исполнявший до этого обязанности начальника сектора авиационной метеорологии

в Шведском метеорологическом и гидрологическом институте в Стокгольме, в прошлом (с 1964 по 1966 г.) работал в Секретариате ВМО.

Доктор Моралес получил направление в секретариат Межправительственной океанографической комиссии при штаб-квартире ЮНЕСКО в Париже.

Последние публикации ВМО

Radiation processes in the atmosphere (Радиационные процессы в атмосфере). By K. Ja. KONDRATJEV. Second IMO Lecture. WMO — No. 309. Множество рисунков и таблиц. На английском языке, с аннотациями на английском, французском, русском и испанском. Цена: 65 шв. фр.

В данной монографии содержится полный текст второй лекции ВМО, прочитанной проф. К. Я. Кондратьевым на Шестом конгрессе ВМО в апреле 1971 г. Краткое содержание лекции было опубликовано в *Бюллетене ВМО* (т. XX, № 2, стр. 92).

Catalogue of meteorological data for research (Каталог метеорологических данных для научных исследований). Part. III. WMO — No. 174. TP 86. Стр VI+222. Без переплета. На английском языке. Цена: 50 шв. фр.

Данный каталог предназначен помочь научным работникам в поиске и подборе необходимых данных. Часть I, касающаяся опубликованных синоптических и климатологических данных, и часть II, содержащая сведения о метеорологических станциях с архивами наблюдений за 80 и более лет, уже рассматривались в прежних выпусках *Бюллетеня ВМО* (vol. XV, No. 2, p. 89 и т. XX, № 2, стр. 169). Часть III включает перечни всех метеорологических данных, регистрируемых в каждой стране, и всех форм, обрабатываемых на автоматических машинах для обработки данных. Информация о типах имеющихся данных подразделена на первично получаемые данные и данные в нецифровой форме, на средства хранения данных и средства их выборки.

World Weather Watch — The plan and implementation programme 1972—1975 (Всемирная служба погоды — План и программа осуществления на 1972—1975 гг.). WMO — No. 296. Стр. VI+82. На английском, французском, русском и испанском языках. Цена: 10 шв. фр.

План Всемирной службы погоды на 1972—1975 гг. был принят Шестым конгрессом ВМО (Женева, апрель 1971 г.); в данной публикации воспроизведен текст плана и различные резолюции Конгресса и Исполнительного Комитета, принятые в его поддержку.

World Weather Watch — Fifth status report on implementation (Всемирная служба погоды — Пятый отчет о ходе выполнения программы). WMO — No. 334. Стр. VI+210. На английском, французском, русском и испанском языках. Цена: 25 шв. фр.

С 1968 г. публикуются ежегодные отчеты о фактическом состоянии выполнения плана Всемирной службы погоды и о планах на последующие годы; они составляются на основе материалов, представляемых странами — Членами ВМО. Три основные части данного,

пятого, отчета содержат последние сведения (полученные до середины 1972 г.) о развитии глобальных систем наблюдений, обработки и телесвязи. Информация дана главным образом в виде таблиц, схем и графиков.

Scientific papers presented at the Technical Conference of Hydrological and Meteorological Services (Научные доклады, представленные на технической конференции гидрологических и метеорологических служб). WMO — No. 304. Стр. 124. Доклады на английском и французском языках, с аннотациями на английском, французском, русском и испанском языках. Цена: 10 шв. фр.

Этот том является как бы дополнением к отчету о технической конференции (WMO — No. 282). Он содержит полные тексты десяти научных докладов по теме о преимуществах, обеспечиваемых гидрологам Всемирной службой погоды. Сообщение об этой конференции, проходившей в Женеве в сентябре—октябре 1970 г., было опубликовано в *Бюллетене ВМО*, т. XX, № 1, стр. 37).

Manual on Codes. Volume I — International meteorological codes. Volume II — Regional codes and national coding practices (Руководство по кодам. Том I — Международные метеорологические коды. Том II — Региональные коды и практика кодирования в разных странах). WMO — No. 306. На английском и французском языках. Без переплета. Цена (двух томов): 50 шв. фр.

Новое *Руководство по кодам* призвано заменить Публикацию ВМО № 9, том В — *Коды* (Volume B — Codes of WMO Publication No. 9). Первый том содержит те международные метеорологические коды, которые оговорены соответствующими правилами в Техническом регламенте ВМО и является как бы приложением к регламенту. Том II состоит из семи разделов, шесть из которых посвящены регионам ВМО, а седьмой — Антарктике. В специальном приложении излагаются сведения о ледовых и сейсмических кодах.

Synoptic analysis and forecasting in the Tropics of Asia and the South-West Pacific (Синоптический анализ и прогнозирование в тропиках Азии и Юго-Западе Тихого океана). WMO — No. 321. Стр. XXXI+524. На английском языке. Цена: 55 шв. фр.

В данную публикацию включены труды семинара, состоявшегося в декабре 1970 г. в Сингапуре, а также тексты лекций и сообщений по четырем основным темам: южноазиатский и австралийский муссоны, тайфуны, методы прогнозирования и спутниковая метеорология. Краткое сообщение об этом семинаре было опубликовано в *Бюллетене ВМО*, т. XX, № 2, стр. 149.

Distribution of precipitation in mountainous areas. Vol. I — Proceedings. Pp. XX+XX. Volume II — Technical papers. Strp. VII+558 (Распределение осадков в горных местностях. Том I — Труды. Стр. XX+XX; Том II — Технические доклады. Стр. VII+558). WMO — No. 326. Доклады на английском и французском языках с аннотациями на обоих языках. Цена (двух томов): 65 шв. фр.

В первом томе данной публикации сообщается о дискуссиях и выводах Симпозиума по распределению осадков в горных местностях,

организованного ВМО и Норвежским комитетом по МГД и проходившего в Гейло (Норвегия) с 31 июля по 5 августа 1972 г. Второй том содержит 50 докладов, прочитанных на симпозиуме, в их оригинальном виде, без существенных редакционных изменений. Они объединены по следующим разделам: приборы и методы измерений; влияние орографии на распределение осадков (метеорологические факторы и методы расчета, физико-географические факторы и гидрологический подход); проектирование дождемерных сетей для горных районов; методы расчета количества осадков, выпадающих на определенную площадь.

Compendium of lecture notes in climatology for Class III meteorological personnel (Конспект лекций по климатологии для метеорологов III класса). Prepared by Professor W. LOWRY. WMO—No. 335. Стр. VI+154. Цена: 20 шв. фр.

Материал данного пособия подготовлен в соответствии с программами, описанными в *Инструкции по образованию и подготовке метеорологического персонала* (Guidelines for the education and training of meteorological personnel, WMO—No. 258). Основные темы, рассмотренные в аналогичном пособии для метеорологов IV класса, здесь излагаются более подробно и на более высоком уровне. Первые шесть глав содержат подготовительный материал, подводящий к усвоению специальных понятий и специфических методов климатологического анализа, рассматриваемых в следующих двух главах. В конце каждой главы дается перечень контрольных вопросов.

Comparative sea-surface temperature measurements (Сравнительные измерения температуры поверхности воды). By Richard W. JAMES and Paul T. FOX. Reports on Marine Science affairs No. 5. WMO—No. 336. Стр. 28. На английском языке. Цена: 7 шв. фр.

Для разработки программы сбора данных с целью сравнения температур поверхности воды в море в 1966 г. рабочая группа по техническим проблемам Комиссии по морской метеорологии создала специальную подгруппу в составе г-на А. Б. Крофорда (Южная Африка), г-на М. Дюри (Бельгия), д-ра Г. Вальдена (Федеративная Республика Германии) и капитана I ранга Р. Моттерна (США). В отчете описана разработанная ими программа, а также результаты анализа полученных данных Океанографическим управлением ВМФ США; предлагаются некоторые выводы.

Twenty-fourth session of the Executive Committee—Abridged report with resolutions (Двадцать четвертая сессия Исполнительного Комитета—Сокращенный отчет с резолюциями). WMO—No. 328. Стр. XVI+394. На английском, французском, русском и испанском языках. Цена: 30 шв. фр.

Regional Association VI (Europe)—Abridged final report of the extraordinary session (Региональная ассоциация VI (Европа)—Сокращенный итоговый отчет о чрезвычайной сессии. WMO—No. 329. Стр. XIV+116. На английском, французском и испанском языках. Цена: 20 шв. фр.

Commission for Hydrology — Abridged final report of the fourth session (Комиссия по гидрологии — Сокращенный итоговый отчет о четвертой сессии). WMO — No. 330. Стр. XVIII+150. На английском, французском, русском и испанском языках. Цена: 20 шв. фр.

Перечисленные выше отчеты являются краткими сообщениями о работе сессий, состоявшихся соответственно в Женеве (май 1972 г.), Люцерне (апрель 1972 г.) и Буэнос-Айресе (апрель 1972 г.). Об этих сессиях сообщалось также в *Бюллетене ВМО*, т. XXI, № 4, стр. 291 и № 3, стр. 185 и 217.

Compendium of meteorological training facilities (Краткое руководство по учебным заведениям для подготовки метеорологов). 4-е издание. WMO — No. 240. Стр. VIII+312. На английском или французском языке. Цена: 40 шв. фр.

Данная публикация представляет собой четвертое издание *Отчета по учебным заведениям для подготовки метеорологов*, впервые составленного в 1959 г. по просьбе Исполнительного Комитета. Изменение названия отражает более полный характер включенной в книгу информации. Приведены данные по учебным заведениям свыше 80 стран.

Some environmental problems of livestock housing (Некоторые проблемы содержания скота, связанные с внешней средой). By C. V. SMITH. Technical Note No. 122. WMO — No. 325. Стр. XII+71. На английском языке, с аннотациями на английском, французском, русском и испанском. Цена: 15 шв. фр.

Климат сельскохозяйственных строений для содержания животных и вопросы, связанные с их сооружением, эксплуатацией, выбором участка для них, учет влияния погоды — все это очень важные экономические факторы. Предлагаемая Техническая записка содержит составленный докладчиком Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии обзор метеорологических аспектов климата помещений для содержания животных. Автор приходит к выводу, что перед метеорологами все настоятельнее будет выдвигаться задача экономической оценки климата, погоды и других факторов внешней среды, чтобы хозяйственники могли принимать более рациональные решения относительно требуемых затрат капитала.

Книжное обозрение

Profiles of Wind Temperature and Humidity over the Arabian Sea (Профили ветра, температуры и влажности над Аравийским морем). By F. I. BADGLEY, C. A. PAULSON, and M. MIYAKE. International Indian Ocean Expedition Meteorological Monographs Number 6. Honolulu (University of Hawaii Press) 1972. 62 стр., рисунки и таблицы. Цена: 7,50 ам. долл.

Данный труд является результатом серии наблюдений, выполненных над Аравийским морем в 1964 г. в ходе Международной экспедиции в Индийский океан (МЭИО). Данные были собраны в период зимних муссонов, когда нижние слои атмосферы над морем в этом районе отличаются относительной устойчивостью. Результаты анализа позволили сделать вывод, что над открытым морем можно строить четкие профили, что волнообразование существенно не влияет на эти профили и что вертикальные потоки можно представлять объемными уравнениями,

аналогичными используемым для профилей над сушей. Коэффициент сопротивления, вводимый в такие уравнения, был принят равным 0,014 при коэффициенте шероховатости порядка 0,01 см.

Как и все другие монографии в этой серии, книга очень хорошо оформлена. Она составлена на основе тщательных наблюдений и дает читателю все, что обещано в рекламном объявлении на суперобложке. И тем не менее вряд ли она найдет широкое применение. На это есть две причины. Во-первых, она вышла в свет с опозданием на восемь лет с момента фактических наблюдений, а тем временем несколькими исследователями были сделаны более непосредственные определения потоков над морем. Наблюдения и использование ковариаций позволили избежать допущений, неизбежных при вычитаниях из замеренных профилей. Результаты этих прямых измерений, выполненных исследователями Канады, ФРГ, США, Японии и СССР, представлены в распоряжение всех желающих вот уже четыре или пять лет. Они не противостоят выводам, сделанным в рассматриваемой монографии, но делают их несколько устаревшими.

Помимо несвоевременности этой публикации, вызывает недоумение и другой связанный с ней вопрос: зачем понадобилось затрачивать весьма значительные усилия на измерение профилей в таком отдаленном районе? Практически тех же самых или даже лучших результатов можно было добиться, производя такие измерения поближе к дому, со всеми удобствами. В публикации ничего не сказано о какой-либо связи между полученными результатами наблюдений и основными целями экспедиции. В тексте даже не упоминается существование Сомалийского течения или муссона. Тогда почему нужно было все это делать в Аравийском море?

Оба изложенных выше замечания касаются и проведения новых международных экспериментов и экспедиций, планируемых в настоящее время. Если не обеспечить возможность опубликования результатов без долгих отсрочек и если не фокусировать внимание на четко сформулированных целях, отношение ценности результатов к сделанным затратам будет очень низким.

Э. Б. Краус

Atmospheric Transport Processes — Part 3: Hydrodynamic Tracers (Процессы переноса в атмосфере — часть 3: Гидродинамические трассеры). By Elmar R. REITER. Oak Ridge, Tennessee (USAEC Technical Information Center) 1972. 212 стр. 88 илл. Цена: 3 ам. долл. (as TID-25731 from National Technical Information Service, Springfield, Virginia 22151).

При обсуждении процессов переноса в атмосфере обычно ссылаются лишь на некоторые свойства трассеров. В четырехтомной монографии *Процессы переноса в атмосфере*, общую редакцию которой осуществляет известный специалист по данному вопросу проф. Рейтер, предпринята попытка не только перечислить все трассерные свойства атмосфер, но и сопоставить уже полученные результаты и дать некоторые общие выводы.

В части I рассматривается динамика схем воздушного потока и энергетика общей циркуляции (см. *Бюллетень ВМО*, XIX, № 4, стр. 320). В части II содержится обширный обзор исследований химических элементов, составляющих атмосферу, который представляет в новом свете общую циркуляцию (см. *Бюллетень ВМО*, т. XX, № 4, стр. 335). Часть III посвящена тем гидродинамическим и термодинамическим свойствам воздушной массы, которые в крупномасштабных схемах воздушного потока квазиконсервативны и потому могут использоваться в качестве трассеров воздушных масс.

Текст части III подразделен на 8 глав, за которыми следует библиография на 18 страницах и хорошие именной и предметный указатели. В самом начале помещена небольшая вводная статья, а затем, в главах 2—6 — *Сохранение массы и энергии, Движения воздуха в адиабатической системе координат, Абсолютный угловой момент, Абсолютный вихрь скорости и Потенциальный вихрь скорости* — показано, как можно использовать основные гидродинамические и термодинамические уравнения для определения свойств воздушной массы, которые остаются относительно постоянными при определенных ограничительных допущениях. Глава 7 посвящена *Переносу в планетарном пограничном слое*, а в главе 8 — *Выводы* — подводится итог предшествующим рассуждениям.

Особое внимание уделяется в книге изэнтропическому анализу, интерес к которому в начале 50-х годов незаслуженно снизился, и более популярным стал изобарический анализ, — в основном потому, что до этого слишком мало внимания уделяли проблеме избежания ошибок при изэнтропическом анализе. Например, как

показывает автор, при процессах обмена в районе струйного течения, где ось струи рассматривается как нарушение непрерывности в абсолютном и потенциальном вихрях скорости, трудно представить себе, как воздушные массы могут пересечь ось струи без какого-либо взаимного влияния. Поэтому считали, что ось струи представляет собой мощный барьер для всех процессов поперечного обмена. Если же рассматривать воздушный поток на изэнтропической поверхности, отказавшись от аппроксимации изобарического потока, проблема циркуляции с пересечением струйного течения решается очень просто. В действительности оказывается, что струйные течения являются весьма эффективными средствами вертикального и горизонтального переноса воздушных масс. Предположение о том, что тропопауза представляет собой вещественную или физическую поверхность, также более нельзя считать оправданным. Ожидается, что в результате выполнения таких программ, как Программа исследования глобальных атмосферных процессов, будет получено большое количество данных об изэнтропических траекториях, что сделает возможным решение проблемы стратосферно-тропосферного переноса масс в количественном аспекте; пока мы могли делать только первые робкие попытки такого решения. И данная книга в этом отношении окажется очень полезной.

Автор включил в книгу множество производных от гидродинамических и термодинамических величин, делающих ее полезной и для метеорологов, не занимающихся динамикой. Книгу можно рекомендовать студентам и различным специалистам по атмосферным наукам, а также химикам и инженерам, занимающимся борьбой с загрязнением воздуха и желающим овладеть методами использования гидродинамических трассеров и применять их для изучения процессов переноса в атмосфере.

Р. Д. Б.

Klimaatatlas van Nederland (Климатический атлас Нидерландов). Prepared in the Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, De Bilt, The Hague (Government Publishing Office) 1972. 34 двойных листа с 411 небольшими картами, рисунками и схемами; пояснительный буклет. Цена: 130 гульденов.

Климатический атлас Нидерландов, составленный по данным 1931—1960 гг., выпущен группой климатологов Нидерландского Королевского метеорологического института.

Кроме обычных карт среднемесячных и среднегодовых величин средних и экстремальных температур, осадков, атмосферного давления, количества облаков, продолжительности солнечного сияния, относительной влажности и давления водяного пара, в данном атласе содержатся и некоторые специальные карты, которые полезны не только для метеорологов, но и для тех, кто занимается проблемами сельского хозяйства, гидрологии, авиационной климатологии, мелиорацией, планированием городов, строительными работами, проектированием систем отопления и кондиционирования воздуха. Сюда можно отнести карты среднеквадратичных отклонений среднемесячных температур; данные о среднем количестве дней с определенными температурами или количеством осадков, со снежным покровом или грозой; данные о среднем количестве испаряющейся воды, об избытке или дефиците осадков. Картографически представлены также восемь типов циркуляции и связанные с ними статистические данные о температуре, инсоляции и осадках. Буклет из 20 страниц содержит пояснительный текст на голландском и английском языках.

Полезность данного издания не вызывает сомнений, к тому же оно очень хорошо оформлено в цветовом отношении и отличается высоким качеством печати. Однако можно было бы повысить четкость легенд (включив, например, указания относительно масштаба и окраски различных слоев) и добавить некоторые диаграммы, отражающие годовой ход основных элементов на выбранных станциях.

С. Дж.

Biometeorological Methods (Биометеорологические методы). By R. E. MUNN. New York and London (Academic Press, Inc.) 1970. Стр. XI+336, 100 рисунков, 43 таблицы. Цена (в бумажном переплете): 6.95 ам. долл.

В предисловии к своей монографии, отличающейся широким охватом, д-р Манн утверждает, что «один автор может создать гораздо более *цельную* книгу, чем 14 экспертов, каждый из которых будет писать отдельную главу». После прочтения текста и сравнения его с некоторыми произведениями многих авторов, рецензент полностью соглашается с утверждением, приведенным выше, но с маленькой оговоркой: автор должен быть так же эрудирован, как д-р Манн!

Основная трудность в достижении *цельности* при написании такой книги состоит, в первую очередь, в многопредметном характере ее тематики. Как осторожно ни определяя термин *биометеорология* — а автор уже в первой главе дает свое, совершенно четкое определение, — из него не исключив определенных аспектов физиологии, экологии, биологии, медицины, лесоводства и агрономии, не говоря уже о метеорологии и гидрологии. Примеры из области всех этих дисциплин даются автором в таком стиле, который оправдывает его заверения в том, что «для понимания большинства глав достаточно поверхностных познаний в области метеорологии и знакомства с элементарными основами статистики», а это уже само по себе немалое достижение.

За вступительной статьей о значении погоды для жизни следуют главы, посвященные взятию проб воздуха; планированию биометеорологических экспериментов; составлению таблиц, графиков и схем; статистическим методам; физическим методам. Тратовка некоторых из этих тем в силу естественных ограничений носит несколько схематичный характер, но при этом указано большое количество учебников и оригинальных работ, которыми может воспользоваться читатель, желающий ближе познакомиться с предметом. В некоторых местах стиль становится слишком сжатым и отрывочным, а иногда целая крупная работа суммируется в виде одного абзаца или даже одной фразы, начинающейся с имени ученого.

В последних шести главах автор отводит много места иллюстративным примерам, и они отражают наиболее сильную сторону книги. Особенно хорошо читается глава об использовании биометеорологических методов в области синоптики, где исключительно интересно рассказано о переносе в атмосфере загрязняющих веществ, различных спор (например, пшеничной ржавчины) и насекомых (моли, растительной тли, саранчи).

В книге хорошие иллюстрации, а в приложении перечислен ряд интересных проблем, ждущих своего решения. Д-р Мани, очевидно, решил перебросить мост между метеорологами и учеными, работающими в области других биометеорологических дисциплин. Во всяком случае, многие метеорологи узнают от него массу полезного о ранее неизвестных возможностях использования их науки.

О. М. А.

International Conference on Atmospheric Turbulence, 18—21 May 1972 — Proceedings (Международная конференция по атмосферной турбулентности 18—21 мая 1972 г.—Труды). London (Royal Aeronautical Society) 1972. 514 стр.; множество рисунков. Цена: 10 фунтов стерлингов.

Цель этой конференции — дать пользующимся авиацией представление о том, что можно сделать для повышения безопасности, качества и эффективности полетов самолетов в зоне турбулентности. Сорок один доклад и восемь дискуссий охватили множество вопросов, от использования математических моделей турбулентности при проектировании самолетов и до применения пилотами в повседневной практике способов избежать во время полета попадания в зону турбулентности или ослабить ее воздействие на самолет.

Для метеорологов, как исследователей, так и практиков, *Труды* представляют большой интерес и служат полезным напоминанием о том, насколько важен для авиационной промышленности учет турбулентности во всех ее формах и как плохо обстоит дело в настоящее время с получением необходимой информации. Показано, что авиационным конструкторам нужны модели турбулентности и статистические данные для проектирования авиационных конструкций и систем искусственной стабилизации. В частности, отмечается, что по мере дальнейшего развития самолетов с малой длиной пробега при взлете и посадке (STOL) будут расти требования к такого рода информации, касающейся механической турбулентности на нижних уровнях атмосферы внутри городской застройки. Можно предвидеть, что необходимость точного прогноза и возможность получения информации в реальном масштабе времени станут насущным требованием уже в текущем десятилетии.

В докладах, посвященных эксплуатационным требованиям в отношении современного поколения реактивных самолетов и сверхзвукового транспорта, показано, почему необходимо улучшать прогнозы турбулентности. В ряде докладов указаны возможные плодотворные направления исследований, которые могут привести к таким улучшениям. Корреляция гравитационных волн Кельвина—Гельмгольца, обнаруживаемых с помощью наземных радиолокаторов, с турбулентностью при ясном небе (ТЯН), отмечаемую при полете самолета в условиях сильной устойчивости и большого сдвига ветра по вертикали, является, возможно наиболее существенным результатом, представленным в этих докладах. В то время как наземные

и самолетные радиолокаторы оказались весьма полезными средствами определения конвективной турбулентности, менее обнадеживающим было положение дел в разработке методов обнаружения ТЯН с помощью самолетных приборов, как об этом сообщалось в некоторых докладах. Из двух наиболее перспективных систем — пульсационного газового лазера для доплеровских измерений и системы, основанной на инфракрасном зондировании, — первая требует наличия в атмосфере различного пылевого вещества, о существовании которого на высотах пока неизвестно, а значимость второй зависит от того, имеется ли хорошая корреляция между колебаниями температуры и ТЯН. Существование такой корреляционной связи было подвергнуто сомнению в одном из докладов.

Одна вещь бросается в глаза при чтении докладов: крайне необходимо использовать в разных дисциплинах одну и ту же терминологию для определения соответствующих понятий. Как обычно, когда речь идет о турбулентности, главным виновником оказалось слово *gusts*. Субъективные оценки турбулентности наблюдателями, находящимися в исследовательских самолетах, также часто даются в произвольном количественном масштабе: по меньшей мере три значения *g* употребляются в качестве порогового значения для развитой турбулентности. Пилоты гражданских авиалиний следуют определениям, установленным МОГА, и ВМО обратилась к исследователям с призывом также руководствоваться ими. Следует надеяться, что этот призыв не останется незамеченным.

В целом, в отличие от сборников докладов некоторых конференций, где редко можно встретить изюминку в массе теста, эти *Труды* представляют собой поистине начиненный фруктами пирог. Досадно, однако, что при издании не соблюдены обычные стандарты. В книге нет введения, в котором говорилось бы о самой конференции, не указан ряд ее организаторов и, сверх того, отсутствует оглавление. Нет системы в нумерации страниц, и поэтому нелегко найти интересующий читателя доклад. Наконец, кажется все же, что для книги в бумажной обложке, состоящей из неотредактированных докладов, опубликованных в их первоначальной форме, цена 10 фунтов стерлингов довольно высока.

Д. Дж. Б.

British Isles Weather Types and a Register of the Daily Sequence of Circulation Patterns 1861—1971 (Типы погоды на Британских островах и реестр дневного хода типов циркуляции за 1861—1971 гг.). By H. H. LAMB. Geophysical Memoirs No. 116. London (Her Majesty's Stationary Office) 1972. 86 стр., 20 илл., таблицы. Цена: 3,0 фунтов стерлингов.

Неутомимый исследователь погоды и климата Британских островов и Западной Европы в прошлые периоды проф. Г. Г. Лэмб недавно опубликовал каталог погодных ситуаций и типов ветров, наблюдавшихся над Британскими островами изо дня в день с 1861 г. В своей классификации погодных ситуаций Лэмб определил семь основных типов (всего их будет 26, если считать смешанные разновидности) и проиллюстрировал их рядом карт, показывающих наиболее типичные примеры. Классификация, охватывающая каждый день из 111 лет, приведена в виде объемистой таблицы, а данные за этот длительный период обобщены в виде ряда графиков и таблиц. Они дают представление как о естественных сменах времен года (по изменению повторяемости погодных ситуаций), так и характере изменения повторяемости различных ситуаций на протяжении 111 лет.

Здесь же дается обзор других классификаций типов погоды, особенно используемых в северном полушарии, и приводятся некоторые интересные примеры совпадения — на протяжении минувшего столетия — общего развития климатов этого полушария.

Одним из наиболее интересных результатов исследования изменений повторяемости различных погодных ситуаций являются отклонения преобладающего западного типа. Как раньше указывали и Лэмб, и другие исследователи, в монографии более четко показано, что повторяемость западных ветров над Британскими островами и Западной Европой снизилась в период между 1860 г. и 1890 г., повысилась до максимума в течение двух десятилетий после 1910 г., а затем снова уменьшилась. Наблюдалось некоторое увеличение повторяемости этих ветров во второй половине 1940-х годов, но после этого снижение остается непрерывным. Уменьшение повторяемости западных ветров обычно сопровождается увеличением повторяемости блокирований над Западной Европой; то же самое наблюдалось в течение первого периода последнего уменьшения, но интересно отметить, что циклонический тип (по классификации Лэмба) сопровождается сильным повышением повторяемости западных ветров на протяжении последнего десятилетия, хотя повторяемость

блокирований также не снижается. Отсюда возникает мысль о необоснованности системы классификации погоды, допускающей смешение разграничения по *антициклоническому* и *циклоническому* типам с разграничением по направлению ветра (W, N, NW, E и S). Во многих ранних классификациях различие между *зональным* и *меридиональным* типами циркуляции позволило более четко показать переход от циркуляции с *высоким индексом* к циркуляции с *низким индексом*, чем это достигается сравнением повторяемости различных типов в последней классификации Лэмба.

Замечена небольшая ошибка в *Рис. 8*, где надпись к графику средних величин за 10 лет перепутана с аналогичной надписью к графику за 25 лет. В этой связи уместно спросить, зачем автору понадобились подсчеты за 25 лет, когда принятый во всем мире период подсчета средних климатологических величин равен 30 годам?

К. К. В.

Wetterführer (Путеводитель по погоде). 3-е издание. By Heinrich PRUGEL. Hamburg (See-Selbstverlag Wilhelm Koch) 1972. В бумажном переплете. 312 стр., 131 илл. и карта. На немецком языке. Цена: 20 марок ФРГ.

Цель этой книги — дать основные сведения по метеорологии. Она написана не для профессиональных метеорологов или научных работников, а для тех, кто пользуется метеорологической информацией как обыкновенный житель Земли. Весь материал подается в описательной форме, серьезных познаний в области математики и физики от читателя не требуется. Тем не менее благодаря опыту, накопленному автором за несколько лет работы в качестве пилота метеоразведки, авиационного прогнозиста и преподавателя, многие аспекты метеорологической науки изложены в книге логично, понятно и без отклонений от истины. Автору удалось сделать необходимые в книге такого масштаба упрощения без какого-либо ущерба для ее научной ценности. В результате развития средств информации последние достижения в области метеорологии стали предметом интереса широкой общественности.

Путеводитель по погоде поможет неспециалисту понять метеорологическую терминологию, которая может ему встретиться, и глубже проникнуть в секреты атмосферы. В книгу включены главы по крупномасштабной атмосферной циркуляции, воздушным массам, тропическим штормам и метеонавигации, а также обширный предметный указатель.

Понимание текста читателю облегчит большое количество иллюстраций. Остается ощущение, однако, что композицию и характер некоторых из этих иллюстраций можно значительно улучшить при последующем переиздании книги. Несмотря на этот недостаток, книгу можно считать полезным источником информации и руководством для самостоятельного изучения метеорологии заинтересованными читателями.

Р. Ф. Г.

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

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

1973 г.	<i>Всемирная Метеорологическая Организация</i>
21 марта—11 апреля	Международные сравнения ракетных датчиков и телеметрии, 2-я фаза, Тамба, Индия.
2—4 апреля	Симпозиум по газовым примесям в атмосфере (МАМФА/ВМО), Майнц, Федеративная Республика Германии
9—14 апреля	Объединенная группа экспертов по научным аспектам загрязнения морей (ВМО/ООН/ЮНЕСКО/ВОЗ/ФАО/МАГАТЭ/ММКО), 5-я сессия, Вена, Австрия.
2—11 мая	Объединенная группа экспертов по планированию технических систем ОГСОС и по формулировке требований к ним. 1-я сессия, Париж, Франция.
14—18 мая	Симпозиум по описанию мезомасштабных процессов и по моделированию со сгущенной сеткой (ВМО/МАМФА), Рединг, Великобритания
14—26 мая	Семинар по методам предсказания тропических циклонов и по системам предупреждения о них (РА II и RA V), Брисбен, Австралия
4—9 июня	Симпозиум по разработке проектов использования водных ресурсов с неадекватными данными (ЮНЕСКО/ВМО/МАГН), Мадрид, Испания
11—15 июня	Рабочая группа по данным, необходимым для разработки проектов использования водных ресурсов (КГИ), Мадрид, Испания
23—27 июля	Международный симпозиум по гидрологии озер (МАГН/ЮНЕСКО/ВМО), Хельсинки, Финляндия
30 июля—4 августа	Техническая конференция по наблюдениям и измерениям загрязнения воздуха (КПМН), Хельсинки, Финляндия
6—18 августа	Комиссия по приборам и методам наблюдений (КПМН), 6-я сессия, Хельсинки, Финляндия
21 августа—1 сентября	Региональная ассоциация I (Африка), 6-я сессия

22—27 августа	Совещание по гидрологическим проблемам Европы (ЮНЕСКО/ВМО), Берн, Швейцария
4—7 сентября	Празднование 100-летия ММО/ВМО, Вена, Австрия
10—12 сентября	Празднование 100-летия ММО/ВМО, Женева
12—28 сентября	Исполнительный Комитет, 25-я сессия
8—20 октября	Комиссия по специальным применениям метеорологии и климатологии (Ко СПМК), 6-я сессия, Бад-Хомбург, Федеративная Республика Германии
19—30 ноября	Комиссия по атмосферным наукам (КАН), 6-я сессия, Версаль, Франция
29 ноября—7 декабря	Региональная ассоциация IV (Северная и Центральная Америка), 6-я сессия, Гватемала
1973 г.	<i>Другие международные организации</i>
19—23 февраля	Конференция министров и 11-я сессия Экономической комиссии для Африки (ООН/ЭКА), Акра, Гана
22—24 марта	13-я Международная техническая научная конференция по проблемам космоса, Рим, Италия
2—11 апреля	Всемирная административная конференция по телеграфной и телефонной связи (МСЭ)
28 апреля—2 мая	Международный симпозиум по грунтовым водам и международная конференция по планированию водных ресурсов (ЭКА/МАГ/МАГИ), Палермо, Италия
22—28 мая	Семинар по загрязнению воздуха (ВОЗ), Манила, Филиппины
23 мая—6 июня	Комитет по космическим исследованиям (МСНС), 16-я конференция и симпозиумы, Констанц, Федеративная Республика Германии

ИЗБРАННЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ВМО

	Шв. фр.	Ам. долл.
Атласы		
<i>Климатический атлас Европы</i> . Том 1: Карты средних температур и осадков. Четырехязычный (А/Ф/Р/И). [*] Опубликовано ВМО/ЮНЕСКО/Картографией	150.—	61.50
<i>International cloud atlas</i> (Международный атлас облаков). Сокращенное издание (reprint). А—Ф.	25.—	10.50
<i>International cloud album for observers in aircraft</i> (Международный атлас облаков для наблюдателей на борту самолета). А—Ф.	9.—	4.00
<i>Marine cloud album</i> (40 bare plates) (Морской атлас облаков, 40 отдельных листов).	5.—	2.50
<i>Cloud sheet</i> (Атлас облаков).	2.—	1.00
Технические регламенты		
<i>ВМО №</i>		
49 — Технический регламент. А—Ф—Р—И.		
Том I — Общие положения. 4-е издание, 1971.	23.—	9.50
Том II — Метеорологическое обслуживание международных авиалиний, 3-е издание, 1970.	18.—	7.50
Том III — Оперативная гидрология. 1-е издание, 1971.	5.—	2.50
Обложка для трех томов.	8.—	3.50
Руководства		
8 — <i>Guide to meteorological instrument and observing practices</i> . 4th edition (Руководство по метеорологическим приборам и методам наблюдений. 4-е издание), 1971. А (Ф готовится к печати).	56.—	23.00
100 — <i>Guide to climatological practices</i> (Руководство по климатологической практике). Ф—И.	15.—	6.50
134 — <i>Guide to agricultural meteorological practices</i> (Руководство по агрометеорологической практике). А—Ф.	17.—	7.00
168 — <i>Guide to hydrometeorological practices</i> . 2nd edition (Руководство по гидрометеорологической практике. 2-е издание), 1970. А—Ф—И.	40.—	16.50
305 — <i>Guide on the global data-processing system</i> , Vol. II — Preparation of synoptic weather charts and diagrams (Руководство по глобальной системе обработки данных. Том II — Подготовка синоптических карт погоды и диаграмм). А—Ф.	12.—	5.00
Рабочие руководства		
186 — <i>Manual for aerodrome meteorological office practices</i> (Руководство по работе метеорологических служб в аэропорту). А—Ф.	20.—	8.50
197 — <i>Manual on meteorological observing in transport aircraft</i> (Руководство по метеорологическим наблюдениям с транспортных самолетов). А.	4.—	2.00
237 — <i>Manual for depth-area-duration analysis of storm precipitation</i> (Руководство по определению слоя, площади и продолжительности осадков при шторме). А.	20.—	8.50
250 — <i>International noctilucent cloud observation manual</i> (Международное руководство по наблюдениям за серебристыми облаками). А.	8.—	3.50
299 — <i>WMO operations manual for sampling and analysis techniques for chemical constituents in air and precipitation</i> (Практическое руководство ВМО по взятию проб и методам анализа химического состава воздуха и осадков). А.	10.—	4.50

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

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

	Шв. фр.	Ам. долл.
Учебные пособия		
ВМО №		
219 — <i>Training of hydrometeorological personnel</i> (Подготовка специалистов в области гидрометеорологии). А.	6.—	2.50
223 — <i>Problem workbook for the training of Class III meteorological personnel</i> (Задачник для подготовки метеорологов III класса). А—Ф—Арабский.	9.—	4.00
240 — <i>Compendium on meteorological training facilities</i> . 4th edition (Краткий курс по учебным метеорологическим пособиям). А—Ф.	40.—	16.50
258 — <i>Guidelines for the education and training of meteorological personnel</i> (Инструкция по образованию и подготовке метеорологического персонала). А—Ф.	15.—	6.50
261 — <i>Problems in dynamic meteorology</i> (Задачник по динамической метеорологии). А.	10.—	4.50
266 — <i>Compendium of lecture notes for training Class IV meteorological personnel</i> (2 volumes) (Краткий курс лекций для подготовки метеорологов IV класса, 2 тома). А—Ф.	20.—	8.50
291 — <i>Compendium of lecture notes for training Class III meteorological personnel</i> (Краткий курс лекций для подготовки метеорологов III класса). А—Ф.	20.—	8.50
327 — <i>Compendium of lecture notes in climatology for Class IV meteorological personnel</i> (Краткий курс лекций по климатологии для метеорологов IV класса). А—Ф.	20.—	8.50
335 — <i>Compendium of lecture notes in climatology for Class III meteorological personnel</i> (Краткий курс лекций по климатологии для метеорологов III класса). А.	20.—	8.50
Лекции ММО		
218 — <i>The nature and theory of the general circulation of the atmosphere</i> . By E. N. LORENZ (Э. Н. Лоренц. Природа и теория общей циркуляции атмосферы). А.	40.—	16.50
309 — <i>Radiation processes in the atmosphere</i> . By K. Ya. KONDRATYEV (К. Я. Кондратьев. Радиационные процессы в атмосфере). А.	50.—	20.50
Оперативная гидрология (Новые серии)		
ВМО №		
324 — <i>Casebook on hydrological network design practice</i> (Справочник по практике проектирования гидрологической сети). А.	70.—	28.50
Специальные отчеты по изучению окружающей среды		
Краткий обзор деятельности ВМО по изучению окружающей человека среды. № 1. А—Ф—Р—И.		
312 — Избранные работы по метеорологии, связанные с окружающей человека средой. № 2. А—Ф—Р—И.	30.—	12.50
Последние Технические записки (на английском до дальнейшего утверждения)		
268 — <i>Weather and animal diseases</i> (Погода и болезни животных). No. 113. А.	10.—	4.50
274 — <i>Meteorological factors of air pollution</i> (Метеорологические факторы загрязнения воздуха). No. 114. А.	10.—	4.50
275 — <i>The machine processing of hydrometeorological data</i> (Машинная обработка гидрометеорологических данных). No. 115. А.	15.—	6.50
279 — <i>Investigations on the climatic conditions of the advancement of the Tunisian Sahara</i> (Исследования климатических условий в зоне освоения Тунисской Сахары). No. 116. На двух языках (А/Ф).	6.—	2.50
280 — <i>Use of weirs and flumes in stream gauging</i> (Использование водосливов и лотков в гидрометрии). No. 117. А.	10.—	4.50

	Шв. фр.	Ам. долл.
281 — <i>Protection of plants against adverse weather</i> (Защита растений от непогоды). No. 118. А.	12.—	5.00
298 — <i>The application of micrometeorology to agricultural problems</i> (Применение микрометеорологии для решения проблем сельского хозяйства). No. 119. А.	10.—	4.50
303 — <i>Review of forecast verification techniques</i> (Обзор методов оценки прогнозов). No. 120. А.	10.—	4.50
319 — <i>Dispersion and forecasting of air pollution</i> (Дисперсия и прогнозирование загрязнения воздуха). No. 121. А.	20.—	8.50
325 — <i>Some environmental problems of livestock housing</i> (Некоторые проблемы содержания скота, связанные с внешней средой). No. 122. А.	15.—	6.50

Публикации общего характера

113 — <i>Weather and food</i> (Погода и пища). А—Ф—И.	2.—	1.00
143 — <i>Weather and man</i> (Погода и человек). А—Ф.	2.—	1.00
166 — <i>Meteorology in the Indian Ocean</i> (Метеорология в Индийском океане). А.	2.—	1.00
183 — <i>World Weather Watch</i> (Всемирная служба погоды). А—Ф—И.	1.—	0.50
204 — Погода и вода. А—Ф—Р—И.	2.—	1.00
220 — Влияние погоды на урожай. А—Ф—Р—И.	2.—	1.00
257 — Как стать метеорологом? А—Ф—Р—И.	2.—	1.00
<i>The Global Atmospheric Research Programme</i> (Программа исследования глобальных атмосферных процессов). А—Ф.	2.—	1.00
307 — <i>WMO helps the developing countries</i> (ВМО помогает развивающимся странам) А—Ф—И.		
313 — <i>Meteorology and the human environment</i> (Метеорология и окружающая человека среда). А—Ф—И.	2.—	1.00
<i>Бюллетень ВМО</i> (Ежеквартальный бюллетень о работе ВМО и современном развитии международной метеорологии). А—Ф—Р—И. Подписная цена: год — 6 ам. долл., 2 года — 9 ам. долл., 3 года — 12 ам. долл. Имеются некоторые ранее вышедшие номера <i>Бюллетеня</i> .		

Метеорологическая информация: станции, коды и передачи

ВМО №

9 — Volume A: <i>Observing stations</i> (том А: Метеорологические станции. На двух языках (А/Ф) (Объяснительные тексты А/Ф/Р/И). Пересмотренное и исправленное издание выходило дважды в год; подписка ежегодная. Обложка.	65.—	27.00
9 — (Бывший том В: см. ВМО № 306. ниже)		
9 — Volume C: <i>Transmissions</i> (Том С: Передачи). На двух языках. (А/Ф).	125.—	51.00
(Установочный материал на А/Ф/Р/И).		
9 — Volume D: <i>Information for shipping</i> (Информация для судоходства). На двух языках (А/Ф).	150.—	61.50
(Установочный материал А/Ф/Р/И.)		
9 — <i>Coastal radio stations accepting ships' weather reports</i> (Береговые радиостанции, принимающие сводку погоды с кораблей). (Перепечатано из тома D, часть В). На двух языках (А/Ф).	4.—	2.00
Замечание: Тома С и D сохраняются по настоящее время вспомогательной службой. Подписка принимается этой службой в то же время, когда производятся обычные заказы, и обновляется ежегодно.		
Расценки на 1973: Том С	80.—	32.50
Том D	60.—	24.50
Береговые радиостанции	1.—	0.50
47 — Международный список избранных, дополнительных и вспомогательных кораблей. 1972 edition. На двух языках (А/Ф). (Объяснительные тексты А/Ф/Р/И.)	20.—	8.50

	Шв. фр.	Ам. долл.
217 — <i>Basic synoptic networks of observing stations</i> (Основные сети метеорологических станций). 1972 edition. На двух языках (А/Ф)	60.—	24.50
262 — Радиотелеграфная передача карт погоды для судов. А—Ф—Р—И.	1.—	0.50
306 — <i>Manual on codes</i> (Руководство по кодам). Vol. I — <i>International meteorological codes</i> (Международные метеорологические коды) 1971 edition. А. Ф. Vol. II — <i>Regional codes and national coding practices</i> (Региональные коды и использование их в практике различных стран). 1972 edition. А—Ф.	50.—	20.50

Публикации справочного характера

2 — <i>Meteorological Services of the world</i> (Метеорологические службы мира). 1971 edition. На двух языках (А/Ф).	34.—	14.00
5 — <i>Composition of the WMO</i> (Структура ВМО). 1971 edition. На двух языках (А/Ф).	24.—	10.00
21 — <i>World distribution of thunderstorm days</i> . Part 2: Table of marine data and world maps (Распределение грозных дней на земном шаре. Часть 2: Таблицы морских данных и карты земного шара). На двух языках (А/Ф) (reprint).	18.—	7.50
117 — <i>Climatological normals (CLINO) for CLIMAT and CLIMAT SHIP stations for the period 1931—1960</i> (Климатологические нормы (CLINO) для станций CLIMAT и CLIMAT SHIP за период 1931—1960 гг.). На двух языках (А/Ф).	30.—	12.50
170 — <i>Short-period averages for 1951—1960 and provisional average values for CLIMAT TEMP and CLIMAT TEMP SHIP stations</i> (Средние данные короткого ряда наблюдений за период с 1951 по 1960 г. и предварительные средние величины для станций CLIMAT TEMP и CLIMAT TEMP SHIP. На двух языках (А/Ф).	36.—	15.00
174 — <i>Catalogue of meteorological data for research</i> (Каталог метеорологических данных для проведения исследований) (Part I) А. (Part II). На двух языках (А/Ф). (Part III) А.	30.— 20.— 50.—	12.50 8.50 20.50
232 — <i>Instrument development inquiry</i> (Данные о совершенствовании приборов). А.	20.—	8.50
259 — Номенклатура морского льда ВМО. На двух языках (А/Р) (Ф/И издания будут выпущены позднее).	50.—	20.50
276 — <i>Selected bibliography on urban climate</i> (Избранная библиография по климату городов). Original titles with English translation.	35.—	14.50
<i>International glossary of hydrology</i> (Международный словарь гидрологических терминов). Second draft of definitions in English (1969). Catalogue of WMO publications 1951—1972 (Каталог публикаций ВМО).		Бесплатно (пока есть запас) Бесплатно

БЛАНК ЗАКАЗА

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Заказы от подписчиков всех стран, *кроме США*, направлять по адресу:
World Meteorological Organization,
P. O. Box No. 1, 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 год (4 выпуска) начиная с выпуска за _____ месяц на английском, испанском, русском, французском языке(х)* _____ Цена ** _____

(Стоимость подписки: 6 ам. долл. на 1 год; 9 ам. долл. на 2 года; 12 ам. долл. на 3 года.)

Прошу выслать следующие публикации ВМО:

Количество	Название, номер, том	На каком языке
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Всего _____

* Прилагаю чек на сумму

* Перевожу на Ваш расчетный счет в банке

(Пишите, пожалуйста, печатными буквами)

Имя _____

Адрес _____

Дата _____ Заказ _____

Банки ВМО — Lloyds and Borsa International Bank Ltd., Geneva, London
Lloyds Bank Europe Ltd., Paris
Chase Manhattan Bank, International Dept., New York
and Compte de chèques postaux 12-12694, Geneva.

* Неужное зачеркнуть.

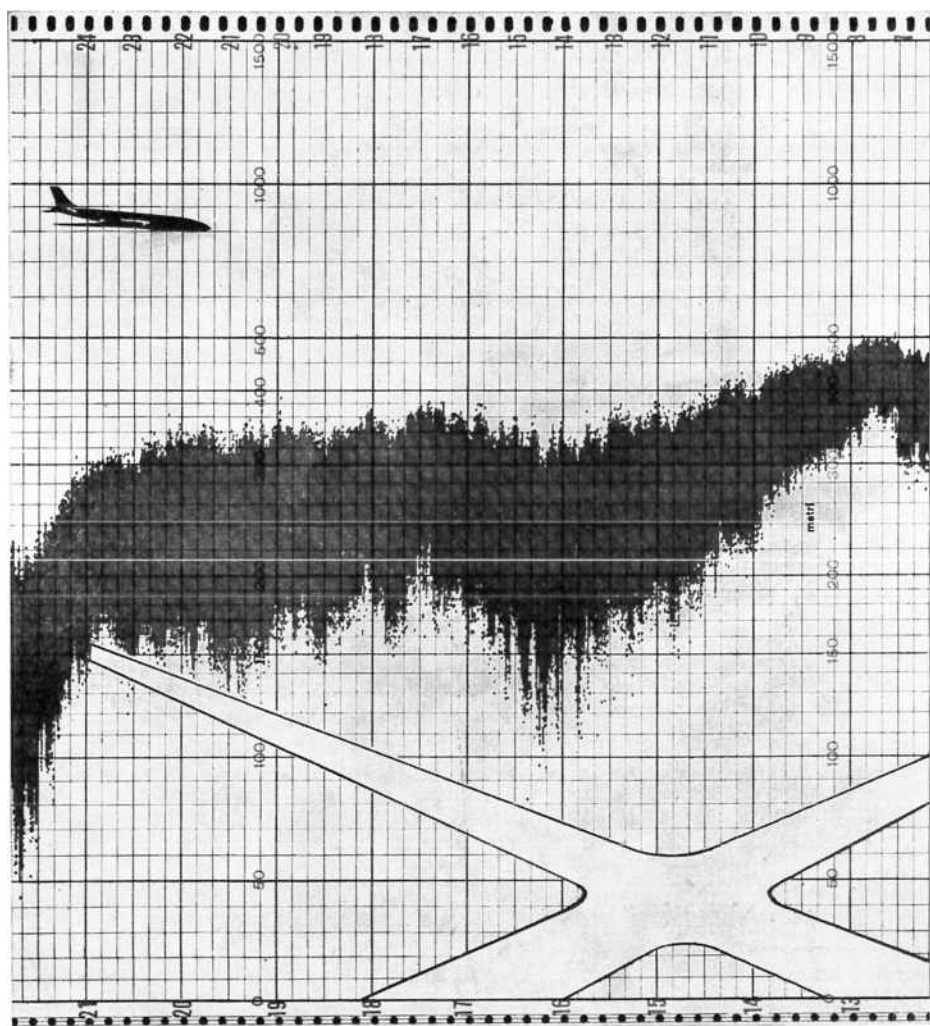
** Цена включает и стоимость пересылки.

РЕГИСТРАТОР ВЫСОТЫ НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ ОБЛАКОВ SIAP AN 6504



АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕГИСТРАТОР ВЫСОТЫ НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ ОБЛАКОВ

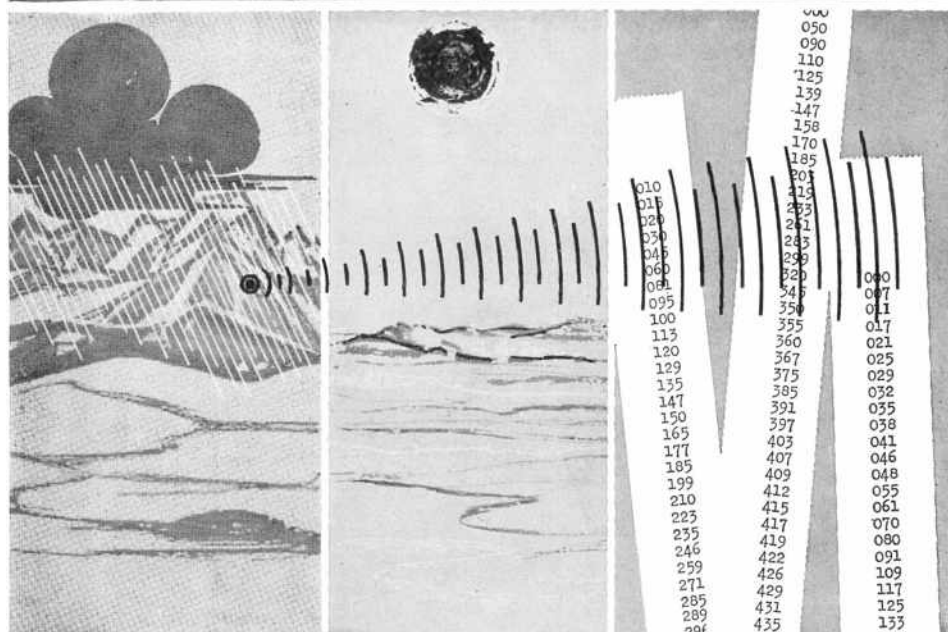
SIAP—P. O. Box 296—40 100 Bologna — ITALY
Ph: (051) 53.11.68 — CABLE SIAP Bologna
FACTORY: Via Massarenti, 412 — Bologna



SIAPÉ

SOCIETÀ
INDUSTRIALE
AUTOMATISMO
PRODOTTI
ELETTRONICI

P.O. Box 1626-40100 BOLOGNA-ITALY
FACTORY: Via S. Maria in Duno-
BENTIVOGLIO (BOLOGNA)
Ph. (051) 89.63.37



РАДИОТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ИНДИКАЦИИ И ЗАПИСИ

Дистанционные системы:

Осадкомеры
Измерители уровня
Дистанционные метеостанции

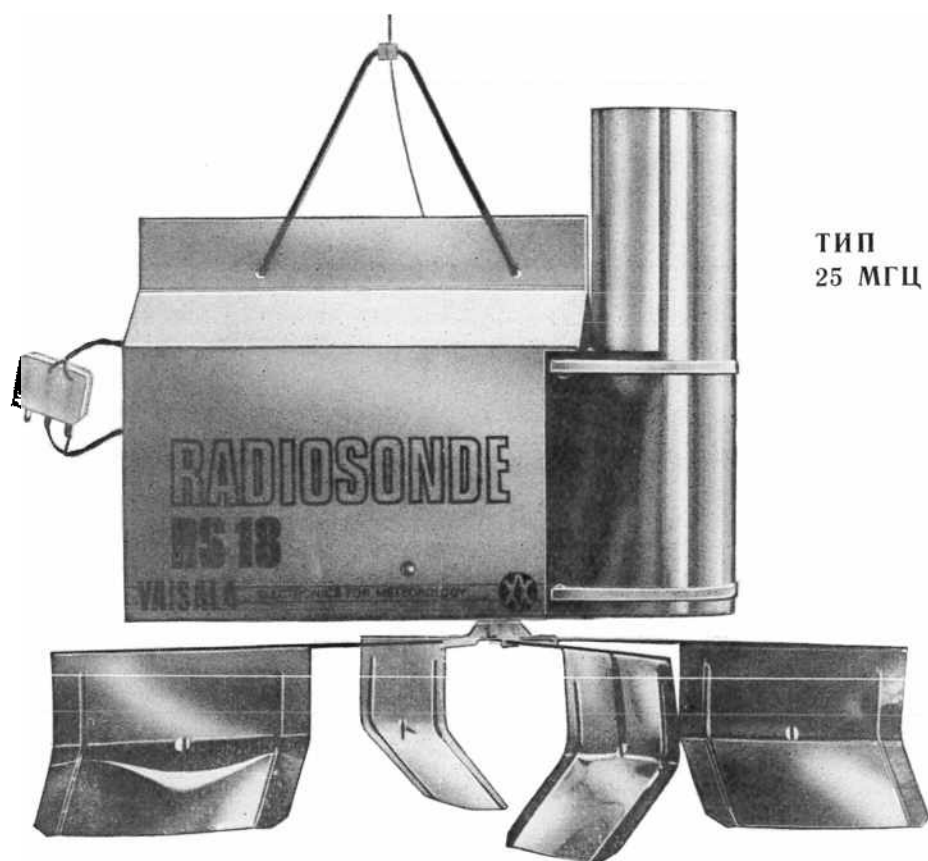
Приборы для аэропортов:

Облакомеры
Измерители дальности видимости
Автоматические метеостанции

ЭЛЕКТРОННЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

НОВЫЕ РАДИОЗОНДЫ «ВАЙСАЛА»

ДЛЯ ПОЛОСЫ ЧАСТОТ 25, 400 и 1680 МГц



ТИП
25 МГц

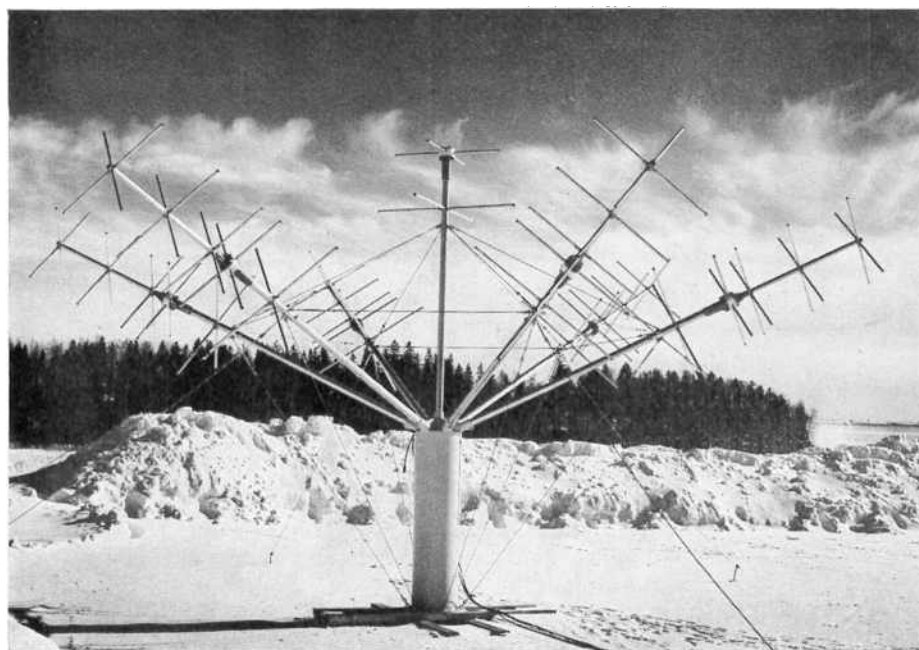


VAISALA OY

SF. 00440 HELSINKI 44
FINLAND

АЭПЛ

АНТЕННА С ЭЛЕКТРОННЫМ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ
ЛЕПЕСТКОВ ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕННОСТИ



Надежная АРТ

Для АРТ — DRIR—DRSR—DRID — данные сканирующего радиометра

Укомплектовывайте свои действующие системы АРТ/DRIR антенной с электронным переключением лепестков диаграммы направленности (АЭПЛ) системы SB 12 фирмы «Вайсала». Эта система, основанная на уникальных и тщательно проверенных идеях, предполагает:

- эксплуатацию без обслуживающего персонала и без предварительного программирования даже на необитаемых станциях с недорогим дистанционным управлением;
- электронику на твердых элементах и отсутствие движущихся механических частей;
- простоту конструкции.

АЭПЛ немедленно представляет спутниковые данные в распоряжение любого метеоролога в аэропорту и другим службам.



VAISALA OY

SF-00440 HELSINKI 44, FINLAND

ФИРМА БЕЛФОРТ

ИЗГОТОВЛЯЕТ
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ,
ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ И
ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ
ПРИБОРЫ

Обращайтесь за нашим
бесплатным каталогом

НОМЕР ПО КАТАЛОГУ 5-FW-1
РЕГИСТРАТОР УРОВНЯ ВОДЫ

СПЕЦИФИКАЦИИ ДИАПАЗОН:

Механизм изменения передаточного числа, которым снабжен регистратор, позволяет производить запись соотношения в масштабе 1:12 или 5:12 (1 дюйм на диаграммной ленте = 12 дюймам воды или 5 дюймов на ленте = 12 дюймам воды). Неограниченный диапазон записи позволяет регистрировать приращение уровня в 5 или 1 фут путем многократного прохождения 5 дюймов на ленте.

ТОЧНОСТЬ:

Механизм отрегулирован с допуском $\pm 0,002$ фута для масштаба 5:12 и 0,0010 фута для масштаба 1:12. Точность обеспечивается с помощью простого механизма поплавков—колесо, имеющего вращающий момент менее $\frac{1}{4}$ унции на дюйм.

СМЕНА ЛЕНТЫ ПРОИЗВОДИТСЯ ЧЕРЕЗ 8 ДНЕЙ

МОДЕЛЬ, ОСНАЩЕННАЯ БАТАРЕЕЙ И РАССЧИТАННАЯ НА
30 ДНЕЙ РАБОТЫ, ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ЗА ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ
ПЛАТУ 90 АМ. ДОЛЛ.

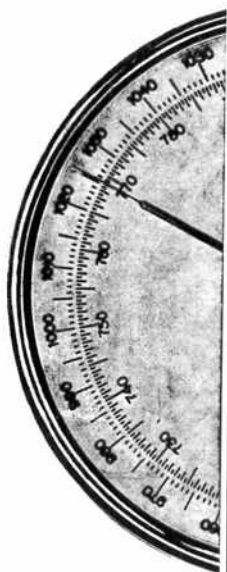
ЦЕНА 315 АМ. ДОЛЛ. F. O. B. BALTIMORE



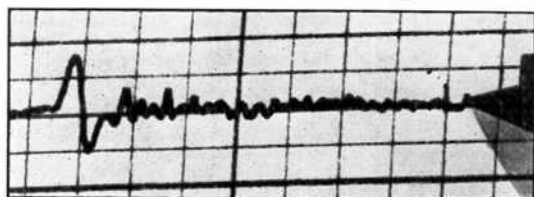
BELFORT INSTRUMENT COMPANY

1600 S. CLINTON STREET

© BALTIMORE, MARYLAND 21224 U.S.A.



**ПРИБОРЫ
для**



МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ
НАБЛЮДЕНИЙ

R. FUESS, 8 DUENTHER STRASSE, 1 BERLIN 41, GERMANY
TEL. (0311) 7913001, TELEX: 1 — 85733

АЛДЕН ... НАПРАВЛЕНИЕ, КОТОРОЕ РАЗВИВАЕТСЯ И ПРЕДВОСХИЩАЕТ БУДУЩЕЕ... ПОЧЕМУ ПРОГНОЗИСТЫ ПРЕДПОЧИТАЮТ ПЛОСКИЕ КОПИРУЮЩИЕ СКАНИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА АЛДЕН...

Отличное исполнение сканирующего устройства АЛДЕН может быть проиллюстрировано на примере США. В штаб-квартире Бюро погоды, Сьютленд, Мэриленд, сканирующие плоские копирующие устройства передают на регистраторы АЛДЕН более 60 000 карт ежедневно.

Вот почему сканирующие устройства АЛДЕН заменили сканирующие устройства барабанного типа:

- Требуется два сканирующих устройства барабанного типа вместо одного плоского непрерывно работающего сканирующего устройства АЛДЕН, которое не имеет ограничений ни по размерам, ни по толщине носителя.

- Для барабанных регистраторов требуется не только подгонка копий по длине и ширине и соответствие размерам и диаметру барабана, но и время для установки и снятия копии, что препятствует непрерывной передаче карт.

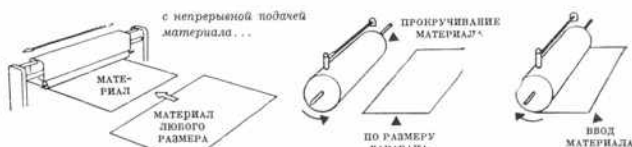
- Плоское сканирующее устройство АЛДЕН точно помещает копию любой длины на правильном фокальном расстоянии от сканирующего элемента.



Копия любой длины или ширины

Поскольку сканирующее устройство АЛДЕН имеет исключительно плоское сканирование, копии любой длины или ширины (до 54" без складывания) и любой толщины (до 3/16") можно получить последовательно без разрезания оригинала, как это требуется при использовании устройства барабанного типа.

ОДНО ПЛОСКОЕ КОПИРУЮЩЕЕ СКАНИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО АЛДЕН... ЗАМЕНЯЕТ 2 СКАНИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВА БАРАБАННОГО ТИПА



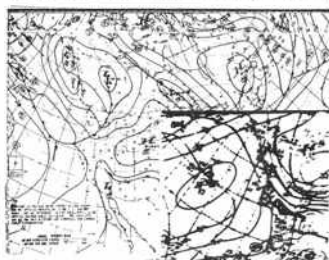
потому что стандартные сканирующие устройства барабанного типа требуют разрезания оригинала по размеру барабана и установки на барабан в то время, как следующая карта установлена на второй барабан.

НАИБОЛЕЕ ВАЖНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Замена одного модульного шасси автоматически обеспечит установку фона для Вашего устройства АЛДЕН. С помощью этой установки карты или инструкции, размещенные на сканирующем устройстве АЛДЕН, без регулировки сканирующего устройства регистрируются на всей сети с постоянной плотностью. Это возможно благодаря использованию печатных коммутаторов цепи АЛДЕН со всеми соединениями, выполненными с помощью разъемов АЛДЕН.

Для замены старого шасси модулятора новым достаточно вставить новый блок в корпус. Сообщите нам, сколько действующих сканирующих устройств Вы намерены обновить и заинтересованы ли Вы в приобретении по особой цене ограниченного числа сканирующих устройств, оборудованных новым устройством для регулировки фона, для работы в полевых условиях.

ПОЧЕМУ ПРОГНОЗИСТЫ ПРЕДПОЧИТАЮТ И ПОЛАГАЮТСЯ НА БУМАГУ АЛФАКС...



Ни одна из важных передач не будет пропущена. На бумаге Алфакс ясно видна карта даже при наличии помех на линии

- потому что регистраторы используются 24 часа в сутки, часто при плохом освещении. Для мгновенной интерпретации запись на Алфаксе производится в красном участке спектра. Эффект Пуркине заключается в том, что «если красное и голубое поля совмещены фотометрически при высоком уровне яркости, то уменьшение освещенности обоих полей в одинаковой пропорции делает более темным красное поле, а не голубое». Поэтому прогнозисты предпочитают Алфакс.

- «Вы можете положиться на Алфакс». Вам не следует беспокоиться: о толщине бумаги, зернистости, прочности, размере, разрезке и хранении. Алфакс можно хранить при всех температурах и любой влажности. Алфакс не теряет своих свойств при длительном хранении.

- Алфакс считают универсальной бумагой из-за легкости чтения при неярком освещении. Она обладает чувствительностью для записи требуемых цветовых оттенков, имеет хорошие характеристики при насыщенных сигналах и показывает надежность уже 17 лет.



Цветность облегчает чтение при любом освещении



Легко делать и стирать надписи



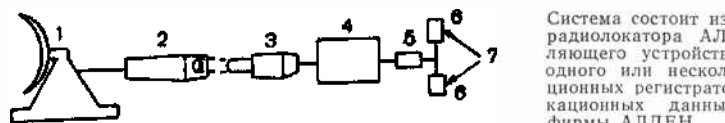
Получаются чистые и резкие копии

РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ О ПОГОДЕ

... в Ваших руках

Система распространения радиолокационных данных о погоде фирмы АЛДЕН

ДИСТАНЦИОННАЯ СИСТЕМА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО РАДИОЛОКАТОРА WBRR 68



Система состоит из передатчика радиолокатора АЛДЕН, управляющего устройства АЛДЕН и одного или нескольких дистанционных регистраторов радиолокационных данных о погоде фирмы АЛДЕН.

1 — радиолокатор, 2 — электронолучевая трубка ИКО, 3 — телевизионная камера, 4 — модулятор-демодулятор передачи, 5 — коммутационный центр, 6 — дистанционный приемник, 7 — четырехканальная арендованная линия связи с полосой 3 кГц.

Система специально разработана для распространения графических изображений с индикатора кругового обзора (ИКО) в отдаленные пункты. Эта система при малой стоимости увеличивает эффективность оборудования метеорологического радиолокатора при любом числе пунктов, в которых требуется последняя метеорологическая информация.

Регистраторы АЛДЕН обеспечивают постоянные, легко интерпретируемые изображения, в противоположность быстро исчезающим изображениям на экране радиолокатора. Дистанционный регистратор МРЛ фирмы АЛДЕН пригоден для получения полной картины с ИКО каждые 100 сек. по обычным телефонным линиям. Это особенно существенно облегчает слежение за изменениями погоды при штормовых ситуациях, так как возможно показать развитие, движение и исчезновение местных опасных явлений.



Передатчик радиолокатора АЛДЕН

Передатчик радиолокатора АЛДЕН преобразует изображение ИКО МРЛ через видикон с медленным сканированием в построичную факсимильную форму для передачи по телефонным линиям и дистанционным регистраторам АЛДЕН.

Передатчик состоит из ретранслятора ИКО (сопряженного с радиолокатором потребителя), телевизионной камеры с медленным сканированием для преобразования изображения с ИКО в построичную факсимильную развертку и устройства ввода данных (УВД) для ручного ввода информации, такой, как метеонализ, время, географические элементы и т. д., в передаваемое изображение с ИКО. Эта информация автоматически совмещается и передается одновременно с данными ИКО МРЛ.

Передатчик разработан как дополнение к комплексу измерительной аппаратуры, устанавливаемой в поле, для работы по вызову на УКВ ЧМ с помощью наборного диска, причем все дистанционные регистраторы, где бы они ни находились, принимают изображение по телефонным линиям по вызову с помощью диска.

Управляющее устройство АЛДЕН

Монитор используется вместе с передатчиком на радиолокационной станции таким образом, что оператор может наблюдать в реальном масштабе времени изображения с ИКО, которые передаются в отдаленные пункты. Монитор дает возможность оператору настраи-

вать передатчик как нужно, чтобы оптимизировать факсимильную передачу изображения с ИКО и проконтролировать информацию, получаемую с устройства ввода данных.

Дистанционный регистратор метеорологического радиолокатора фирмы АЛДЕН

Регистратор МРЛ автоматически принимает передаваемые изображения с ИКО по стандартным каналам с полосой 3 кГц (телефонные линии на звуковой частоте) и точно воспроизводит их строка за строкой факсимильным способом со скоростью 1 изображение за 100 сек. Разрешающая способность записанного изображения примерно в 2 раза лучше, чем неконтрастные изображения с монитора КЛТ (1100 элементов изображения) и содержит 16 тональных оттенков. Особой характеристикой регистратора является обеспечение им эталона линейности изображения.

Консоль имеет удобный доступ к контрольным точкам печатных плат без удаления карт.

Имея оборудование АЛДЕН, Вы можете давать более точные прогнозы сроков штормов, интенсивности, количества и продолжительности осадков, падения и продолжительности падения температуры.



Расширяйте Ваши возможности с помощью АЛДЕН

Если у Вас нет МРЛ, но есть радиолокатор для управления воздушным движением, присылайте заявки на нашу брошюру, в которой описывается использование стандартных систем АЛДЕН для передачи сложных радиолокационных данных. Мы приглашаем Вас узнать об этих применениях бумаги Алфакс и регистрирующего оборудования фирмы АЛДЕН.

За дальнейшей информацией обращайтесь в ... Dept. AI-43

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

ALDEN INTERNATIONAL, S.A.



**Создание
значительно
лучшей погоды
на земном шаре**

Корпорация Олин — крупнейший в мире изготовитель пиротехнических средств для воздействия на погоду.

За дальнейшей информацией о продукции и программах воздействия на погоду обращайтесь:

Olin

**OLIN CORPORATION
WEATHER SYSTEMS
ENERGY SYSTEMS DIVISION
EAST ALTON, ILLINOIS 62024
U.S.A.**

Телетермограф модель АТГ. 7



ПРИБОР
ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ТЕМПЕРАТУРЫ
ПОЧВЫ, ВОЗДУХА ИЛИ ВОДЫ
Дистанция между датчиком и приемником
— до 5 метров
Работает без обслуживания в течение
30 дней
Диапазон температуры от -20 до $+50^{\circ}\text{C}$



OFFICES
CALLE PERY No. 375, 5 PISO
BUENOS AIRES
POSTAL ADDRESS
CASILLA DE CORREO No. 195,
LA PLATA
TELEX: 013/31
ARGENTINE REPUBLIC

MANUFACTURERS OF METEOROLOGICAL
AND HYDROMETRICAL INSTRUMENTS

СИСТЕМЫ «ПЛЕССИ» ДЛЯ А

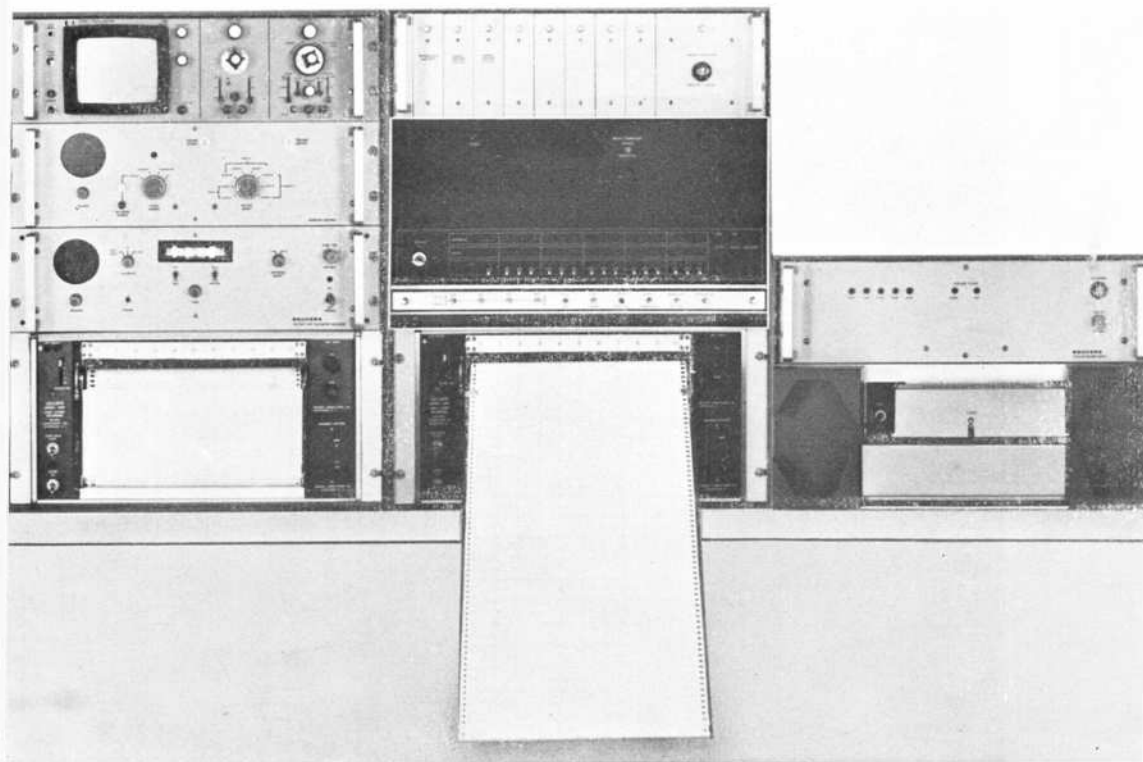
ФИРМА «ПЛЕССИ РАДАР»

извещает о новой серии аэрологических систем, удовлетворяющих потребности в наблюдениях на суше и на море во всем мире

Сейчас фирма «Плесси» предлагает серию ручных и автоматических систем, измеряющих давление, температуру, влажность, скорость и направление ветра, и явившихся результатом соглашений о сотрудничестве между Plessey Radar, Beukers Laboratories Inc. и VIZ Manufacturing Company.

Во всех системах используются новые радиозонды серии 1200, на которых применяются стандартные датчики Национальной службы погоды США для измерения давления, температуры и влажности. Для измерений ветра потребитель может выбрать либо навигационное оборудование Beukers LO-CATE для ретрансляции, либо радиолокатор «Плесси» WF3 для измерения ветра. Помимо этого, в системе может быть предусмотрено ручное или автоматическое приведение всех первоначальных данных, с тем чтобы дать потребителю возможность лучше приспособить систему для удовлетворения своих потребностей.

ОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ



*На фотографии показана одна из новых серий аэрологических систем фирмы «Плесси» — **Beukers LO-CATE W-3 System**. Типовая установка системы может быть произведена сейчас **ВО ВСЕМ МИРЕ**.*

Передвижные или стационарные, гражданские или военные, судовые или наземные — потребности в любых наблюдениях могут быть удовлетворены аэрологической системой фирмы «Плесси».

За дальнейшей информацией обращайтесь :
Meteorological Department
The Plessey Company Limited,
Addlestone, Weybridge, Surrey, England.
Tel: Weybridge 47282 Telex: 262329

PLESSEY
 **RADAR**

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗДУШНЫЕ ШАРЫ
НАТУРАЛЬНЫЙ ЛАТЕКС—НЕОПРЕН—МИЛАР

Прочны и надежны

Новая
серия
шаров-
зондов
для больших
высот

Эти шары-зонды,
поставляемые фирмой
ДЕЛАКОСТ, успешно
используются во всем
мире

DELACOSTE

7, rue Notre-Dame-de-Nazareth - 75 PARIS 3^e

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗДУШНЫЕ ШАРЫ

Мы предлагаем Вам...

— полный комплект оборудования для приема данных с метеорологических спутников

--- RAPT/P --- MINIRAPT ---

--- NAVIRAPT ---- MICRORAPT

Факсимиле VISTRON --- VHRR ---

— УВЧ, ОВЧ, ВЧ профессиональные антенны



Société Lannionnais d'Electronique
SLE-CITEREL

BP 64 - 22 304 LANNION FRANCE
Tél. (96) 38.46.33 Telex: 73 719 LANNELEC LANIO

RELIABLE METEORONICS PRODUCTS

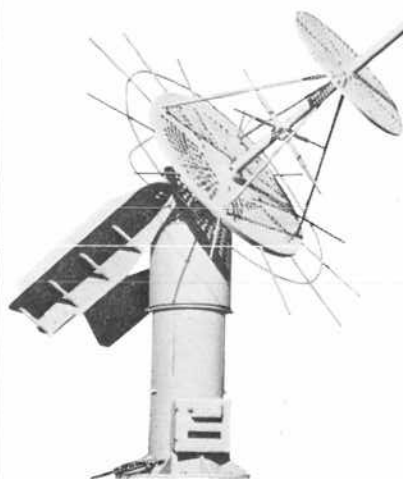
Rawinsonde Observation System

Meteorological Telemetry

Ceilometer

Transmissometer

RVR Converter



APT Antenna



APT Receiver

APT System

Automatic Weather Station

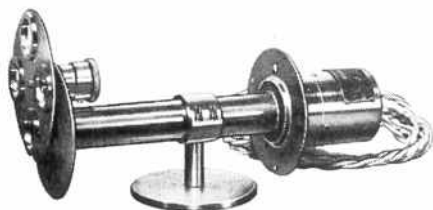
Meteorological Rocket
Tracking System

MEISEI ELECTRIC CO., LTD.

No. 6-19, 7-Chome, Ginza, Chuo-ku, Tokyo, Japan.

Пиргелиометр Эппли для нормальных условий

Продаются
в комплекте
с гелиостатом



Пиргелиометр Эппли был сконструирован для суммарных или спектральных измерений интенсивности прямой солнечной радиации в нормальных условиях. Так как он включает основные качества пиргелиометра с серебряным диском Смитсоновского, его можно рассматривать в качестве термоэлектрического варианта этого прибора.

В случае, если необходимо продолжительное измерение, рекомендуется использовать экваториальную установку с двигателем. Модель ЭКН Эппли, например, приводится в движение электричеством и направляется по солнечному времени. Прибор был сконструирован, с тем чтобы заменить четыре пиргелиометра для нормальных условий, также предусмотрены: изменение высоты над уровнем моря и направление по азимуту, а также многие полезные качества.



Чувствительным элементом пиргелиометра для нормальных условий является термоэлемент с катушкой — с цепью температурной компенсации термистора, если это необходимо, его можно монтировать в компенсаторы термоэлемента. Приемник покрыт черным лаком Парсона.

Для получения
детальной информации
о характеристиках
прибора и о его
стоимости вы можете
обратиться по адресу:

The Eppley Laboratory, Inc.

Scientific Instruments

Dept. WMO 1, Newport, R. I. 02840 U.S.A.

MIDDLETON INSTRUMENTS

PRECISION INSTRUMENT MAKERS

75—79 Crockford Street, Port Melbourne 3207, Australia

ПРОСИМ

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

Мы предлагаем

БАЛАНСОМЕРЫ
ТЕПЛОМЕРЫ
ПИРАНОМЕТРЫ
АЛЬБЕДОМЕТРЫ
ПИРАНОМЕТРЫ-АЛЬБЕДОМЕТРЫ

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



ПУБЛИКАЦИИ ВМО ПО ВОПРОСАМ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРСКОЙ СРЕДЫ

ВМО №

Шв. фр.

- 259 — *WMO sea-ice nomenclature*. I — Terminology and codes. II — Illustrated glossary (Номенклатура морского льда ВМО. I — Терминология и коды. II — иллюстрированный словарь). 1970. На английском и русском языках 50.—
Marine cloud atlas (Морской атлас облаков). 40 фотографий из Международного атласа облаков 5.—

Технические записки

- 124 — *Methods of forecasting the state of sea on the basis of meteorological data* (Методы прогноза состояния моря на основе метеорологических данных). No. 46 (1962). На английском языке 12.—
Precipitation measurement at sea (Измерение осадков на морях). No. 47, 1962. На английском языке
 179 — *The preparation and use of weather maps by mariners* (Состояние и использование судовых карт погоды). No. 72, 1966. На английском и испанском языках 18.—
 247 — *Sea-surface temperature* (Температура поверхности моря). No. 103, 1969. Статьи на английском, русском и французском языках 16.—

Доклады по вопросам изучения морей

- Global ocean research* (Глобальные исследования океана). No. 1. На английском языке 5.—
Integrated Global Ocean Station System. The general plan and implementation programme for Phase I (Объединенная глобальная система океанических станций. Генеральный план и программа осуществления фазы I). No. 2, 1970. На английском, испанском, русском и французском языках 2.—
The Beaufort scale of wind force (Technical and operational aspects) (Шкала Бофорта для измерения силы ветра. Технические и практические аспекты). No. 3, 1970. На английском и французском языках 5.—
 288 — *Requirements for marine meteorological services* (Требования к морской метеорологической службе). No. 4, 1971. На английском языке 3.—
 336 — *Comparative sea-surface temperature measurements* (Сравнительные измерения температуры поверхности моря). No. 5, 1972. На английском языке 7.—

Могут быть заказаны в ВМО, Женева, Швейцария

СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В БЮЛЛЕТЕНЕ ВМО

АКК	Административный комитет по координации (ЭКОСОС ООН)	ACC
АТЭП	Атлантический тропический эксперимент ПИГАП (ВМО/МСНС)	GATE
ВМО	Всемирная Метеорологическая Организация	WMO
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения	WHO
ВСП	Всемирная служба погоды (ВМО)	WWW
ДРПОН	Долгосрочная развернутая программа океанических исследований	LEFOR
ЕЭК	Европейская экономическая комиссия (ООН)	ECE
ЕАМ	Комиссия по авиационной метеорологии (ВМО)	CAeM
ЕАН	Комиссия по атмосферным наукам (ВМО)	CAS
ЕГН	Комиссия по гидрологии (ВМО)	CHU
ЕГОН	Консультативная группа по океаническим исследованиям (ВМО)	AGOR
ЕККИРМ	Консультативный комитет по изучению ресурсов моря (ФАО)	ACMRR
ЕКОГ	Консультативный комитет по оперативной гидрологии (ВМО)	ACOH
ЕККОМН	Консультативный комитет по океаническим метеорологическим исследованиям (ВМО)	ACOMR
ЕММ	Комиссия по морской метеорологии (ВМО)	CMM
ЕОВАР	Научный комитет по исследованию водной среды (МСНС)	COWAR
ЕОДАТА	Комитет по данным для науки и техники (МСНС)	CODATA
ЕОО	Комиссия по основным системам (ВМО)	CBS
ЕОСПАР	Комитет по космическим исследованиям (МСНС)	COSPAR
ЕОСПМК	Комиссия по специальным применениям метеорологии и климатологии (ВМО)	CoSAMC
ЕПМН	Комиссия по приборам и методам наблюдений (ВМО)	CIMO
ЕР	Комитет по рыболовству (ФАО)	COFI
ЕСХМ	Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии (ВМО)	CAGM
ЕАВТ	Международная ассоциация воздушного транспорта	IATA
ЕАГ	Международная ассоциация гидрогеологов (МСГН)	IAH
ЕАГА	Международная ассоциация по геомагнетизму и аэронавигации (МСГГ)	IAGA
ЕАГАТО	Международное агентство по атомной энергии	IAEA
ЕАГН	Международная ассоциация гидрологических наук (МСГГ)	IAHS
ЕАМФА	Международная ассоциация метеорологии и физики атмосферы (МСГГ)	IAMAP
ЕАС	Международный астрономический союз (МСНС)	IAU
ЕАФО	Международная ассоциация физической океанографии (МСГГ)	IAPSO
ЕБП	Международная биологическая программа (МСНС)	IBP
ЕБД	Международное гидрологическое десятилетие (ЮНЕСКО)	IHD
ЕБС	Международный географический союз (МСНС)	IGU
ЕБКИД	Международная комиссия по ирригации и дренажу	ICID
ЕБКИР	Международный консультативный комитет по радио (МСЭ)	CCIR
ЕБКТТ	Международный консультативный комитет по телеграфу и телефону	CCITT
ЕБКИМ	Международная комиссия по полярной метеорологии (МСГГ)	ICPM
ЕБКРСА	Международная комиссия по рыболовству в северо-западной Атлантике	ICNAF
ЕБКС	Межведомственный консультативный совет	IACB
ЕБКСЭФ	Межсоюзная комиссия по солнечно-земной физике (МСНС)	IUCSTP
ЕБКСН	Международная комиссия по снегу и льду (МАГН)	ICSI
ЕБМКО	Межправительственная морская консультативная организация	IMCO
ЕБМКР	Международный морской комитет по радио	CIRM
ЕБМО	Международная метеорологическая организация (предшественница ВМО)	IMO
ЕБНОР	Международный научный союз по радио (МСНС)	URSI
ЕБОВ	Международное общество биометеорологии	ISB
ЕБОВА	Международная организация гражданской авиации	ICAO
ЕБОВ	Межправительственная океанографическая комиссия (ЮНЕСКО)	IOC
ЕБОО	Международная организация стандартизации	ISO
ЕБООГ	Международный союз геодезии и геофизики (МСНС)	IUGG
ЕБООГН	Международный союз геологических наук	IUGS
ЕБООИМ	Международный совет по исследованию моря	ICES
ЕБООНО	Международный совет научных союзов	ICSU
ЕБООС	Международный союз электросвязи	ITU
ЕБОВА	Международная федерация астронавтики	IAF
ЕБОВАПГА	Международная федерация ассоциаций пилотов гражданской авиации	IFALPA
ЕБОВД	Международная федерация документации	FID
ЕБОВН	Международная федерация сельскохозяйственных производителей	IFAP
ЕБОВК	Мировая энергетическая конференция	WPC
ЕБОВПАР	Научный комитет ООН по последствиям атомной радиации (ООН)	UNSCEAR
ЕБОВОС	Объединенная глобальная система океанических станций	IGOSS
ЕБОВК	Объединенный организационный комитет ПИГАП (ВМО/МСНС)	JOC
ЕБОВН	Организация Объединенных Наций	UN
ЕБОВПАП	Программа исследований глобальных атмосферных процессов (ВМО/МСНС)	GARP
ЕБОВООН	Программа развития ООН	UNDP
ЕБОВАР	Научный комитет по исследованию Антарктики (МСНС)	SCAR
ЕБОВОР	Научный комитет по исследованию океана (МСНС)	SCOR
ЕБОВООС	Специальный комитет по проблемам окружающей среды (МСНС)	SCOPE
ЕБОВАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ООН)	FAO
ЕБОВА	Экономическая комиссия для Африки (ООН)	ECA
ЕБОВАДВ	Экономическая комиссия для Азии и Дальнего Востока (ООН)	ECAFE
ЕБОВАД	Экономическая комиссия для Латинской Америки (ООН)	ECLA
ЕБОВОСОС	Экономический и социальный совет (ООН)	ECOSOC
ЕБОВЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры	Unesco

35 коп.



СТОЛЕТИЕ
ММО·ВМО