



ЮЛЛЕТЕНЬ ВМО

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

состоят 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. Бессемуллен (Франция)

Третий вице-президент П. Котесварам (Индия)

Президенты региональных ассоциаций

Африка (I) : К. А. Абайоми (Нигерия)	Северная и Центральная Америка (IV) : К. Урруция Эванс (Гватемала)
Азия (II) : А. П. Наваи (Иран)	Юго-Запад Тихого океана (V) : К. Ражендрам (Сингапур)
Южная Америка (III) : О. Пиконе	Европа (VI) : Р. Шнайдер (Швейцария)
Океания (Перу)	

Избранные члены

Б. Азамы (Марокко)	А. Ниберг (Швеция)	Р. М. Уайт (США)
Ф. А. А. Акуа (Гана)	М. Самиуллах (Пакистан)	Е. К. Федоров (СССР)
Е. Зюссенбергер (ФРГ)	К. Такахаша (Япония)	Чан Най-чао (Китай)
О. Коронель Парра (Венесуэла)	С. Тевунгва (Кения, Объединенная Республика Танзания и Уганда)	(и.о.)
Б. Дж. Мейсон (Соединенное Королевство)		Д. Чена (Италия) (и.о.)
		Г. Эшеверри Осса (Колумбия)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационной метеорологии	Основным системам О. Лонквист (и.о.)
П. Дюверже	Приборам и методам наблюдений
Атмосферным наукам	А. Трессар
У. Л. Годсон	Сельскохозяйственной метеорологии
Гидрологии Е. Г. Попов	У. Байер
Морской метеорологии	Специальным применениям метеорологии и климатологии
Ж. М. Дьюри	Х. Е. Ландсберг

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
Метеорологической
Организации

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

Ежегодную подписку и всю
корреспонденцию,
относящуюся к Бюллетеню
ВМО, следует адресовать
Генеральному секретарю
Всемирной
Метеорологической
Организации:
Secretary-General,
World Meteorological
Organization
Case postale No. 5,
CH-1211 Geneva 20,
Switzerland.

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

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

Перепечатка материалов
разрешается при условии
ссылки
на Бюллетень ВМО

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

Редактор: О. М. Ашфорд

Январь 1974 г.

Том XXIII, № 1

В этом выпуске	2
Празднование столетия ММО/ВМО	3
Научные исследования в метеорологии — что дальше?	11
Создание Европейского центра прогнозов погоды на средние сроки	17
Засуха в Западной Африке	22
Специальные применения метеорологии и климатологии	29
Двадцать пятая сессия Исполнительного Комитета	33
Всемирная служба погоды	39
Метеорологическое образование и научные исследования	44
Программа исследования глобальных атмосферных про- цессов	47
Метеорология и окружающая среда	51
Метеорология и освоение океанов	58
Гидрология	61
Техническое сотрудничество	70
Региональная ассоциация для Африки	77
Измерения загрязнения атмосферы — Техническая кон- ференция в Хельсинки, июль—август 1973 г.	81
Комиссия по приборам и методам наблюдений — Ше- стая сессия, Хельсинки, август 1973 г.	84
Некролог	88
Хроника	90
Новости Секретариата ВМО	93
Календарь предстоящих событий	96
Избранные публикации ВМО	97

В ЭТОМ ВЫПУСКЕ

Любой будущий историк, пожелавший описать главное событие в международной метеорологии в 1973 г., выберет, по-видимому, празднование столетия ММО/ВМО, сообщение о котором дано в статье на стр. 3.

Судя по количеству стран (более 40), которые выпустили по этому случаю специальные почтовые марки, вполне вероятно, что это будет выдающимся событием 1973 г. также и для филателистов. Подборка этих марок воспроизведена на обложке, а марки, выпущенные Австрией, Финляндией и Швейцарией, используются как иллюстрации в других местах этого выпуска *Бюллетеня*.

Если все планы, изложенные на стр. 47, осуществляются, то можно смело предсказать, что начавшийся 1974 г. будет отмечаться как год Атлантического тропического эксперимента (АТЭП) — одного из разделов программы ПИГАП, который уже признан одним из обширнейших и наиболее сложных из когда-либо предпринимавшихся международных научных проектов.

Заглядывая в будущее (см. стр. 11), президент Комиссии по атмосферным наукам подчеркивает необходимость изучения причин продолжительных засушливых периодов в полупустынных районах земного шара, где сельское хозяйство в большой степени зависит от осадков. Практическая важность этой темы трагически продемонстрирована широко распространившейся засухой, охватившей районы в Африке, расположенные непосредственно к югу от Сахары. Сообщение об этом можно найти на стр. 22.

Любой крупномасштабный метеорологический исследовательский проект должен существенно опираться на наблюдения, выполненные в рамках Всемирной службы погоды, развитие которой обсуждается в статье на стр. 39. Можно видеть, например, что большое количество проектов Всемирной службы погоды, осуществляемых по Добровольной программе помощи ВМО, будет иметь особую важность для программы АТЭП. Представляет также интерес как для ВСП, так и для ПИГАП подписание соглашения об учреждении Европейского центра прогнозов погоды на средние сроки, что является темой статьи д-ра Е. Зюссенбергера на стр. 17. Прогнозы погоды заблаговременностью от 4 до 10 дней, выдаваемые соответствующим образом этим Центром, должны открыть путь для улучшения обслуживания общества метеорологами, что среди других тем отмечалось в президентском обращении д-ра Х. Ландсберга к шестой сессии Комиссии по специальным применениям метеорологии и климатологии (см. стр. 29). Он высказал пожелание, чтобы руководящим принципом метеорологов в их будущей работе являлось стремление помочь человечеству достичь «жизни в гармонии с атмосферной средой», что, несомненно, четко и кратко выражает основную цель ВМО.

Поправка. Читатели, знающие китайский язык, уже, вероятно, заметили, что две страницы китайского текста, представленные на обложке июльского выпуска *Бюллетеня* ВМО 1973 г., должны быть помещены иначе: страница, расположенная снизу, должна быть выше или справа от страницы, расположенной сверху.

ПРАЗДНОВАНИЕ СТОЛЕТИЯ ММО/ВМО

Решение о праздновании в 1973 г. столетия ММО/ВМО было принято Пятым конгрессом ВМО (1967 г.), предложившим Исполнительному Комитету подготовить программу юбилейных торжеств и представить детальные предложения на рассмотрение Шестого конгресса. Организация празднования, которое должно было проводиться в Вене и Женеве, обеспечивалась организационным комитетом, первое заседание которого состоялось в сентябре 1971 г. в Женеве. В апреле 1972 г. в Люцерне состоялось второе официальное заседание этого комитета, состоявшего из постоянных представителей Австрии и Швейцарии в ВМО, сотрудников постоянных представительств этих стран в Женеве и двух руководящих работников Секретариата. После этого в течение периода, оставшегося до 4 сентября 1973 г., когда в Вене начались юбилейные торжества, имели место многочисленные консультации между всеми заинтересованными организациями. Последние два месяца были для организаторов особенно напряженными из-за неопределенности в отношении ожидающегося общего числа участников и многих других трудностей.

Торжества в Вене

Наибольшим сюрпризом для почти 400 участников, в числе которых были официальные представители 77 стран — Членов ВМО, была необычно жаркая погода, наблюдавшаяся во время торжеств в Вене. Делегат одной из африканских стран признался, что он страдал от жары, поскольку по рекомендации климатологов приехал в теплой одежде! К счастью, в зале заседаний и в соседних с ним помещениях Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) обеспечивалось кондиционирование воздуха, так что большое число участников, присутствовавших на официальном открытии юбилейных торжеств и на последовавшей за ним конференции, не испытывали неудобств.

Официальная церемония была открыта Президентом ВМО г-ном М. Ф. Таха. Кроме него, с речами выступили проф. Ф. Штейнхаузер (постоянный представитель Австрии в ВМО), д-р С. Экланд (генеральный директор МАГАТЭ) и Генеральный секретарь ВМО д-р Д. А. Дэвис.

Конференция по прошлому, настоящему и будущему метеорологии

После церемонии открытия состоялась конференция, посвященная развитию метеорологической науки за последние сто лет, в ходе которой были прочтены лекции по шести важнейшим проблемам. После каждой лекции состоялись дискуссии. Руководил конференцией проф. Штейнхаузер.

Первую лекцию прочел д-р А. Ниберг (Швеция), бывший Президент ВМО, сделавший отличный общий обзор развития метеорологии и роли ММО/ВМО в этом развитии. Лекция иллюстрировалась рядом диапозитивов, вызвавших веселое оживление участников и их теплые аплодисменты. Д-р Ниберг показал, что метеорология является еще довольно молодой наукой и что, хотя главными задачами ММО являлись организация наблюдений и обмен их данными, большое

внимание было уделено также научным исследованиям в области метеорологии. Последовавшая после этой лекции дискуссия проводилась под руководством вице-президента ВМО д-ра У. Дж. Гиббса (Австралия).

Вторая лекция на тему *Прогноз погоды в прошлом и в будущем* была прочтена президентом Комиссии ВМО по атмосферным наукам г-ном Дж. С. Сойером (Соединенное Королевство). Лектор проследил развитие методов прогноза за прошедшие сто лет и в заключение подчеркнул, что для успехов в деле прогнозирования погоды жизненно необходимо, чтобы прогнозист не перекладывал полностью свою ответственность на машину. Хотя для некоторых целей быстро подготовленные на вычислительной машине материалы могут быть безоговорочно приняты, использование таких материалов без дополнительного анализа не может распространяться на все аспекты прогноза погоды. Он указал, что одной из наиболее важных проблем будущего десятилетия явится установление надлежащего баланса между работой человека и вычислительной машины в процессе прогноза и обучение человека работе в рамках этой системы. После лекции г-на Сойера имела место оживленная дискуссия, которой руководил третий вице-президент ВМО д-р П. Котесварам (Индия).

Следующая лекция *Развитие и направления климатологических исследований* была прочтена президентом Комиссии ВМО по специальным применениям метеорологии и климатологии проф. Х. Е. Ландсбергом (США). После исторического введения лектор убедительно продемонстрировал, что разработанные в настоящее время статистические модели для оценки количества информации, содержащегося в климатологических данных, позволяют учитывать при планировании опасные метеорологические явления как риск, поддающийся количественной оценке. Проф. Ландсберг указал, что математическое моделирование климата обещает пролить новый свет на сложные проблемы колебаний климата и оценки влияния человека на климат. Он возлагает большие надежды на спутниковые наблюдения за глобальным балансом энергии, поскольку модели показали, что климат чувствителен к изменениям притока солнечной радиации и уходящей в космическое пространство энергии. Докладчик показал также, что некоторые параметры климата окружающей человека городской среды применяются в строительном деле и при составлении планов использования земель и что разработаны методы климатологического анализа для обслуживания сельскохозяйственных, медицинских и торговых предприятий. Дискуссией по этому вопросу руководил академик Е. К. Федоров (СССР).

Как и ожидалось, одно из заседаний было посвящено обсуждению научных целей Программы исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП) с особым упором на роль океанов. Вводная лекция, которую прочел председатель Объединенного организационного комитета ПИГАП проф. Р. У. Стюарт (Канада), была хорошо иллюстрирована диапозитивами. Он сформулировал цели ПИГАП просто как «лучший прогноз погоды большей заблаговременности и лучшее понимание того, что определяет климат». Лектор подчеркнул, что на долгосрочные атмосферные процессы, в том числе климатические, решающим образом влияет природа нижней границы атмосферы, особенно океана. Необходимо изучить все явления в океане, определяющие распределение температуры на его поверхности.

Проф. Стюарт указал, что океанографические проблемы в некоторых отношениях труднее метеорологических, поскольку существенные масштабы движений в них, по-видимому, меньше, а потому и данных имеется гораздо меньше. Дискуссией по этой проблеме руководил лауреат премии ММО проф. Ж. Ван Мигем (Бельгия).

Большое удовлетворение доставила участникам блестящая лекция проф. П. Мореля (Франция) *Развитие методов наблюдений за атмосферой* и многочисленные иллюстрации, которыми она сопровождалась. Лектор дал исторический обзор развития наблюдательных сетей и показал, что исключительно быстрый прогресс методов косвенного зондирования с космических аппаратов впервые дал возможность полностью осветить наблюдениями весь земной шар. Проф. Морель считает, что спутниковые наблюдения послужат в будущем основой для анализа общей циркуляции атмосферы, однако эти наблюдения не смогут заменить детального зондирования тропосферы для целей локального прогноза погоды. Такое зондирование останется необходимым для населенных районов. Дискуссией по этому вопросу руководил д-р Е. Зюссенбергер (Федеративная Республика Германии).

Последняя лекция Венской конференции была прочтена проф. М. Нейбургером (США) на тему *Развитие методов воздействия на погоду*. Лектор показал, что современные исследования выяснили условия, при которых засев облаков увеличивает количество осадков, уменьшает его или перераспределяет осадки. Он подчеркнул, что в настоящее время разработаны усовершенствованные физико-динамические модели, позволяющие рассчитать вероятное влияние засева на конвективные или орографические облака, образование града, переохлажденный или теплый туман и ураганы. Проф. Нейбургер пришел к выводу, что выполненные в различных условиях эксперименты по засеву указывают на некоторые успехи в усилении или перераспределении осадков, предотвращении града, рассеянии туманов и во временном уменьшении максимальной силы ветра в ураганах. После этой лекции состоялась интересная дискуссия, проходившая под руководством д-ра Б. Дж. Мейсона (Соединенное Королевство), в ходе которой были сделаны некоторые новые предложения о возможных мероприятиях ВМО по этой важной проблеме. Эти предложения были впоследствии рассмотрены и одобрены Исполнительным Комитетом.

В заключение конференции ее председатель выразил благодарность лекторам и участникам, и Президент ВМО закрыл конференцию.

Официальные юбилейные торжества

Кульминационным моментом торжеств в Вене явилась, конечно, официальная церемония, состоявшаяся в пятницу 7 сентября в присутствии Его превосходительства г-на Франца Йонаса, Федерального президента Австрийской Республики. Церемония состоялась в том же прекрасном и величественном мраморном зале Академии наук, в котором в 1873 г. состоялся первый правительственный Международный метеорологический конгресс. С речами выступили: председательствовавший г-н М. Ф. Таха (Президент ВМО), г-н И. Х. Абдель-Рахман (Исполнительный директор Организации промышленного развития ООН, штаб-квартира которой располагается в Вене) от имени Гене-

рального секретаря Организации Объединенных Наций, д-р Д. А. Дэвис (Генеральный секретарь ВМО), Ее превосходительство д-р Херта Фирнберг (Федеральный министр Австрии по вопросам просвещения



Вена, 7 сентября 1973 г.:
Официальные торжества
в Академии наук (Foto
Schikola, Vienna)

и науки) и Федеральный президент. Торжественность обстановки удачно подчеркивалась музыкальными интерлюдиями, исполнявшимися перед началом и после окончания речей.

Австрийское гостеприимство

Австрийские власти проявили очень теплое гостеприимство. Участники, несомненно, надолго запомнят прекрасный прием, устроенный властями Вены в зале городской ратуши, многие из них имели удовольствие потанцевать в этом зале. Они не забудут также обеда в Ведомстве Федерального канцлера, данного в последний вечер пребывания в Вене. Некоторые из гостей, которые еще не пробовали знаменитое австрийское молодое вино, имели возможность дегустировать его во время приятного вечера, состоявшегося после продолжавшейся целый день автобусной экскурсии. Большое удовольствие доставили визит в знаменитый монастырь в Мельке и завтрак в Готвайге, данный Председателем правительства земли Нижняя Австрия. Во время последнего ВМО была вручена памятная медаль и художественный альбом. Благодарность от имени участников и ВМО выразил первый вице-президент д-р У. Дж. Гиббс. Именно во время этой экскурсии была наиболее сильная жара, один из делегатов сказал в связи с этим, что он ощущает тепло как снаружи, так и внутри.

Торжества в Женеве

В соответствии с решением Конгресса в Женеве была организована другая конференция, целью которой было продемонстрировать экономические и социальные блага, которые приносит метеорология. До начала этой конференции утром 10 сентября 1973 г. в присутствии представителей Швейцарской Конфедерации, кантона и города Женевы состоялась официальная церемония, посвященная столетию ВМО. Эти два мероприятия состоялись в новом Центре международных конференций, находящемся примерно в 200 м от штаб-квартиры ВМО.

В торжествах в Женеве участвовали в основном те же лица, что и в Вене, хотя общее число участников было несколько меньшим, поскольку в Вене присутствовало большое число австрийских ученых и официальных лиц.

Церемония была открыта речью председательствующего Президента ВМО г-на М. Ф. Таха, после которой с речами выступили по поручению правительства Швейцарии член Федерального совета г-н Х. П. Чуди, г-н В. Уинспир Гвиччарди от имени Генерального



Женева, 10 сентября 1973 г.: Официальные торжества в Центре международных конференций

секретаря ООН и Генеральный секретарь ВМО д-р Д. А. Дэвис. Как и в Вене, созданию торжественной атмосферы способствовали исполнявшиеся в ходе церемонии музыкальные интерлюдии.

Конференция по экономическому и социальному значению метеорологии

Первый доклад на состоявшейся вслед за этим конференции, председателем которой был постоянный представитель Швейцарии в ВМО г-н Р. Шнайдер, был сделан президентом Швейцарского национального научного совета проф. О. Ревердэном на тему *Определение правительственной политики в области научных исследований*. Лектор, который сам является профессором греческого языка в Женевском университете, избрал в качестве исходного пункта для лекции свою собственную область. Он показал, что мы многим обязаны древним грекам. Сам термин *метеорология* впервые встречается в трудах Платона. Греки показали нам, что следует различать две фазы в научных исследованиях. Первая из них состоит в накоплении знаний путем наблюдений и основанных на них умозаключений без использования каких-либо предвзятых идей, вторая состоит в изучении возможностей практического применения этих знаний. Современные правительства проявляют иногда тенденцию делать упор главным образом на вторую фазу. Проф. Ревердэн подчеркнул, что правительство, поощряя науку, не должно забывать, что сам человек, которому наука дала такую мощь, тоже должен стать объектом исследования. Последовавшая дискуссия, которой руководил д-р Р. М. Уайт (США), показала, что лекция проф. Ревердэна вызвала значительный интерес, хотя тема ее и не являлась специфически метеорологической.

Вторая лекция на тему *Всемирная служба погоды и ее влияние на экономическое и социальное развитие* была прочтена одним из основателей ВСП академиком АН Узбекской ССР В. А. Бугаевым (СССР). Докладчик проследил ход развития ВСП с того времени, как она была задумана в 1962 г. Он показал, что ВСП представляет собой коллективное международное мероприятие, целью которого является развитие метеорологических служб всех стран. ВСП послужила мощным стимулом усиления работы метеорологических служб



CENTENAIRE 1873-1973



OMM
ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE
MONDIALE
GENÈVE

Памятные марки, выпущенные в Австрии (4 сентября 1973 г.) и Швейцарии (30 августа 1973 г.). Здание Академии наук, Вена (*слева*), построенное в 1753—1755 гг., в котором ранее размещался актовый зал Университета. Композиция марки основана на картине Бернардо Беллотто 1759 г.

развивающихся стран, которая в конечном счете способствует экономическому развитию этих стран. ВСП порождена успехами в области космических исследований и ее дальнейшее развитие связано с совершенствованием системы метеорологических спутников. В заключение академик Бугаев предложил расширить рамки ВСП таким образом, чтобы она включала в себя дополнительные программы по совершенствованию методов более эффективного использования метеорологических и гидрологических прогнозов в различных отраслях экономики. Дискуссией по этой проблеме руководил президент Комиссии по основным системам ВМО д-р О. Лонквист (Швеция).

Второй день конференции начался лекцией *Помощь ВМО развивающимся странам*, которую прочел директор Метеорологического

департамента Восточно-Африканского сообщества г-н С. Тевунгва. Лектор показал, что благодаря оказываемой в различных формах технической помощи соответствующие службы развивающихся стран могут вносить свой вклад в планирование экономики в таких областях, как сельское хозяйство, водные ресурсы, индустриализация, транспорт, туризм и охрана природы. В прошлом ВМО оказывала помощь развивающимся странам главным образом в области подготовки специалистов и в улучшении телесвязи, наблюдательных сетей, агрометеорологии и гидрологии. По его мнению, эта помощь в огромном большинстве случаев привела к существенному улучшению служб, которым она была предоставлена, и помогла преодолеть недостаток материальных и людских ресурсов, который испытывали многие страны после завоевания ими независимости. Дискуссией по этой проблеме руководил д-р Г. Эчевери Осса (Колумбия).

Следующая лекция *Роль метеорологических служб в экономическом и социальном развитии* была прочтена известным специалистом по этому вопросу проф. Э. Бернаром (Бельгия). Он указал, что до недавнего времени метеорология была синонимом физики атмосферы. В настоящее время, однако, она является наукой об окружающей человека воздушной среде и ее применение направлено на улучшение условий жизни человечества. Проф. Бернар проанализировал различия между ролью метеорологии в промышленно развитых и в развивающихся странах. Он объяснил причины этого и продемонстрировал, что метеорология может эффективно способствовать росту национального продукта в развивающихся странах, особенно путем обеспечения более эффективного использования природных ресурсов метеорологического происхождения. Поэтому главной задачей должно являться расширение всех средств, имеющихся в распоряжении метеорологических служб этих стран.

Большой интерес, проявленный к последним двум лекциям, привел к тому, что в последующей дискуссии, проходившей под руководством г-на К. Ражендрама (Сингапур), обсуждались совместно обе эти проблемы.

Вице-президент Комиссии по гидрологии ВМО г-н Р. Х. Кларк (Канада) в своей лекции *Взаимодействие метеорологии и гидрологии при обеспечении использования водных ресурсов* ясно продемонстрировал, что между этими науками имеется много точек соприкосновения. Некоторые из наиболее важных точек соприкосновения, указанных г-ном Кларком, связаны с проектированием плотин и водохранилищ, планированием проектов развития водных ресурсов, в том числе по использованию озер, и выполнением их, созданием гидрологических наблюдательных сетей и руководством ими и с гидрологическими прогнозами. Докладчик указал на тот факт, что еще ММО обратила внимание на взаимодействие между метеорологией и гидрологией и что впоследствии ВМО усилила интерес к этому вопросу. Международные программы в области гидрологии и метеорологии, в том числе программы, выполняющиеся ВМО, включающие как прикладные, так и фундаментальные исследования, являются многообещающими и могут привести к более эффективному обслуживанию развития водных ресурсов. Дискуссией по этой проблеме руководил президент Комиссии по гидрологии ВМО проф. Е. Г. Попов (СССР).

Последнюю лекцию на тему *Роль метеорологии в освоении океанов* прочел председатель группы Исполнительного Комитета по метеоро-

логическим аспектам освоения океанов г-н Р. Дж. Мид (Соединенное Королевство). Он напомнил аудитории, что морские работы явились главным фактором, стимулировавшим превращение метеорологии в международную науку, руководимую такой всемирной организацией как ММО, ответственной за обеспечение их метеорологическими прогнозами и климатологической информацией. В последние годы значительный толчок развитию океанографии дали резолюции ООН, призывающие к интенсивному использованию океанов и их ресурсов. Лектор указал, что ВМО должна непосредственно участвовать в этой деятельности, учитывая активную роль, которую Организация с самых первых дней играла не только в области морской метеорологии, но и в смежных областях океанографии. В заключение г-н Мид указал, что в предстоящие годы более чем когда-либо будет важной совместная работа океанографов и метеорологов, так что океанографию и метеорологию можно будет в значительной мере рассматривать как разделы одной единой науки.

По окончании дискуссии по этой проблеме, проходившей под руководством второго вице-президента ВМО г-на Ж. Бессемулена (Франция), председатель конференции поблагодарил всех участников, после чего Президент ВМО объявил о закрытии официальной части юбилейных торжеств. Г-н Таха сообщил, что лекции, прочитанные на конференциях в Вене и Женеве, будут опубликованы ВМО и вновь выразил теплую признательность австрийским и швейцарским властям за все, что они сделали для успеха юбилейных торжеств.

Швейцарское гостеприимство

Участникам очень понравились две экскурсии, организованные швейцарскими хозяевами. Утром 12 сентября было организовано посещение трех интересных музеев в Женеве, после чего в одном из ресторанов участники встретились за аперитивом с членами подготовительного комитета Исполнительного Комитета, который как раз в это время начал свою работу. Не только официальная церемония, но и прогулка более 400 участников на корабле по Женевскому озеру, отличный обед и народные танцы явились кульминационными моментами торжеств в Женеве и очень удачным завершением празднования юбилея в целом. Появление аэростата (возможно, метеорологического?) в небе в момент отплытия корабля от набережной еще более повысило настроение участников.

В целом празднование проходило в точном соответствии с указаниями Конгресса и можно с уверенностью сказать, что все члены ВМО и вся Организация могут гордиться тем, как в Вене и в Женеве было отмечено столетие ММО/ВМО. В дополнение ко многим теплым словам, сказанным в многочисленных речах, произнесенных в течение восьми дней более или менее непрерывных торжеств, уместно повторить и выразить здесь самую искреннюю благодарность всех участников руководителям Австрии и Швейцарии за их исключительно теплое гостеприимство и огромные усилия, которые они приложили к тому, чтобы столетие ММО/ВМО стало столь памятным событием. Особую благодарность следует выразить постоянным представителям этих двух стран проф. Штейнхаузеру и г-ну Шнайдеру.

К. Л.

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В МЕТЕОРОЛОГИИ — ЧТО ДАЛЬШЕ? *

Дж. С. Сойер

В соответствии со своим положением Комиссия по атмосферным наукам (КАН) имеет широкий круг обязанностей, однако среди них нет более важной задачи, чем осуществление генеральной цели Комиссии — поддержки и координации научных исследований и определения условий, необходимых ученому для решения стоящих перед ним задач. Рассматриваемые на сессиях Комиссии рабочие доклады касаются, как правило, специальных вопросов и в массе этих проблем легко потерять более широкий взгляд на вещи. Поэтому я имею, как мне кажется, веские основания для того, чтобы посвятить несколько минут на открытии шестой сессии нашей Комиссии рассмотрению вопроса о том, как развивались метеорологические исследования в прошлом, и, возможно, рискнуть предугадать, какие области научных исследований займут наше внимание в будущем.

В процессе повседневной работы наши представления о проблемах, стоящих перед метеорологической наукой, складываются под влиянием взглядов на метеорологию как со стороны наших коллег по науке, так и со стороны более широких кругов общества. Эти взгляды были иными в прошлом и, несомненно, изменятся в будущем. Еще 10 лет назад приоритет отдавался совсем другим аспектам метеорологических исследований и видам деятельности в метеорологической науке, нежели сегодня; меньше, чем через 10 лет, произойдут новые изменения. Если мы планируем работу на следующее десятилетие, важно не слишком поддаваться влиянию сегодняшнего образа мыслей.

Пятьдесят лет назад наши предшественники, занимавшиеся метеорологическими исследованиями, ограничивались изучением сравнительно узких научных проблем, не затрагивавших общество и мало интересовавших публику. Единственной точкой соприкосновения общественности с метеорологией был прогноз погоды, однако мало кто знал о научных работах, проводившихся в этой области. Поэтому развитие метеорологических наук было всецело делом самих метеорологов, которые занимались своими проблемами либо потому, что получали от этого моральное удовлетворение, либо в силу того, что от решения этих проблем зависела успешность прогноза или других применений метеорологии, являвшихся предметом их изучения.

В настоящее время ситуация в корне изменилась. Многие метеорологические программы имеют несравненно больший масштаб, нежели прежние, и требуют для своего осуществления таких огромных средств, которые могут быть предоставлены, по-видимому, лишь в том случае, если общественность будет знать об этих проектах и поддерживать их. Большая стоимость основных метеорологических проектов является причиной того, что при их обосновании на первый план выдвигаются экономические выгоды, которые принесет данный проект — улучшение качества прогнозов, избежание опасностей,

* Президентское послание шестой сессии Комиссии по атмосферным наукам. Версаль, 9—30 ноября 1973 г. Г-н Сойер был президентом Комиссии с 1968 по 1973 г.

повышение эффективности работ, зависящих от условий погоды. Простое «хочу знать» в настоящее время, по-видимому, менее пригодно для обоснования необходимости проведения исследования в метеорологических науках, нежели это было в прошлом. Бóльшая осведомленность общественности о программах метеорологических исследований и связь этих программ с другими проблемами, имеющими общественное значение, такими, как например, загрязнение окружающей среды или водные ресурсы, приводит к такому положению, когда приоритет того или другого метеорологического исследования в гораздо большей степени, чем это было до сих пор, является объектом общественного и политического давления. Кроме того, стремления популярных журналов и средства массовой информации всегда направлены на то, чтобы привлечь внимание к новым тревожащим общество вопросам, а не к тем проблемам, которые изучались длительное время и более понятны. Поэтому интересы публики преходящи и всегда будут испытывать колебания. Вот почему метеорологи должны иметь твердое убеждение в том, какие именно исследования, ведущиеся в настоящее время или предполагаемые на будущее, должны выполняться в первую очередь, и добиваться их осуществления. Если этот выбор обусловлен научным потенциалом и возможностью применения различных достижений метеорологии, то, несомненно, удастся избежать слишком большого изменения программ в те периоды, когда интерес общественности будет расти или убывать.

Фазы развития метеорологии как науки в прошлом

Рассмотрим развитие метеорологии как науки в прошлом. Еще несколько десятков лет назад развитие научных исследований происходило довольно равномерно, однако позже начался ряд довольно быстрых изменений. Наметившийся в начале девятнадцатого века интерес к исследованию перемещения и эволюции штормов привел, с изобретением телеграфа, к развитию синоптической метеорологии и прогнозов погоды. Главное внимание уделялось, естественно, эмпирическому исследованию характерных деталей, проявлявшихся на синоптических картах, и определению типа погоды, которая была, по-видимому, связана с ними. Это был также период, когда были выявлены главные физические процессы, протекающие в атмосфере, например термодинамическая конвекция, причем исследования проводились главным образом благодаря чисто познавательному интересу к этим проблемам, а не к их практическому значению. Девятнадцатый век был также периодом становления мировой климатологии. Были достигнуты значительные успехи в области наблюдений, связанные с развитием других наук в этот период, однако ощущалась практическая необходимость получать информацию с неосвоенных территорий для продвижения новых сельскохозяйственных культур и методов ведения сельского хозяйства. Другой большой областью применения метеорологии была морская навигация.

Начало двадцатого века знаменуется широкими исследованиями свободной атмосферы с помощью воздушных змеев и шаров и первыми попытками построить теорию трехмерного движения атмосферы. Первоначально движущим мотивом этих исследований был чисто познавательный интерес, однако приобретенные знания вскоре нашли применение в трехмерном анализе приземных карт погоды и привели

к созданию норвежской теории фронтов, ставшей основой значительно более совершенного эмпирического метода прогноза погоды.

В 1920—1930-е годы новым крупным потребителем метеорологической информации становится авиация, которая дала значительный толчок развитию научных исследований. По мере того как самолеты постепенно увеличивали высоту и дальность полетов, метеорологи делали все возможное, чтобы держаться впереди — сначала создав авиационную климатологию верхних слоев атмосферы и более отдаленных областей, а затем обеспечив создание прогностических методов. Эти обстоятельства и влияние второй мировой войны привели к тому, что в середине 1940-х годов метеорологи вплотную подошли



Г-н Дж. С. Сойер

к созданию всемирной сети наземных и аэрологических наблюдательных станций на большей части северного полушария.

Появившаяся возможность построения карт распределения метеорологических элементов на разных уровнях вызвала интерес к изучению возмущений атмосферной циркуляции очень большого масштаба в средних широтах. Минимальный жизненный цикл этих возмущений длился несколько дней, а *блокирующее* их действие могло продолжаться неделю или более того. Стало ясно, что более углубленное понимание механизма этих возмущений должно открыть путь к увеличению сроков прогноза погоды — до нескольких суток — и что изучение длинных волн (волн Россби) вскоре станет новой фазой в развитии метеорологических наук.

Создание электронных вычислительных машин и их успешное использование в динамической метеорологии в начале 1950-х годов способствовало переходу от эмпирического изучения погодообразующих систем к их численному прогнозу. Главная задача заключалась в разработке усовершенствованных методов прогноза на 1—2 суток вперед. Большое влияние на метеорологические исследования в 1950-х годах оказали также эксперименты по активному воздействию на облака. Однако объем экспериментальных работ в этой области, проводившихся в разных странах, был существенно различен.

Численный прогноз погоды вызвал новую волну исследований, проводившихся главным образом метеорологическими службами. Любопытно, что в университетах первоначально новые возможности были встречены менее одобрительно. Однако уже 1960-е годы явились свидетелями перехода к численным методам исследования общей циркуляции атмосферы и разработке основ численного прогноза погоды на срок более двух суток. Развитие этих идей совпало с появлением спутников, обладающих потенциальной возможностью вести наблюдения над всеми районами земного шара, и захватило воображение не только академических кругов, но и научно-исследовательских групп метеорологических служб. Так появилась Программа исследования глобальных атмосферных процессов. В качестве обоснования этой программы указывается не только на необходимость раскрытия основных закономерностей климата, но и на принципиальную возможность создания методов надежного численного прогноза погоды на одну или две недели вперед.

В настоящий период начала 1970-х годов ПИГАП является самой большой из существующих научно-исследовательских программ в области метеорологии. Эта программа определяет главное направление, в котором должны развиваться исследования, и включает важную программу спутниковых наблюдений и несколько подпрограмм, предназначенных для изучения тех особенностей атмосферы, которые важны для полного понимания количественных закономерностей общей циркуляции. Однако уже сейчас можно заметить стремление изменить цели ПИГАП. Как было первоначально задумано, ПИГАП предназначалась для объяснения закономерностей климата на основе изучения одной лишь атмосферы — данной атмосферы, состав которой известен из наблюдений, — и выяснения вопроса о том, каким образом внешние источники энергии формируют наш климат? Теперь же проявляется все больше интереса к *изменениям* климата, когда может изменяться и состав атмосферы — вследствие ее загрязнения или по естественным причинам — и циркуляция воды в океанах и распределение снежного и ледового покрова. Таким образом, может случиться так, что главным предметом исследований в 1970-х годах будет изменение климата, а не сам климат, изучать придется более изменчивые физические процессы, и применяемые для этого численные модели будут соответственно более сложными.

Я не пытался перечислить все объекты метеорологических исследований, которые в разные времена оказывались в центре внимания: турбулентность при ясном небе, радиолокационная метеорология и сильные штормы и т. д. Однако я привел достаточно материала, показывающего, что одна фаза развития нашей науки сменяется другой и наблюдается тенденция к ускорению этого процесса. Переход к новой фазе развития обычно является результатом усилий немногих энтузиастов, работающих в разных областях метеорологической науки. Опираясь на разрозненные работы своих менее энергичных предшественников, они дают новый толчок науке и указывают, каких новых практических и теоретических результатов можно ожидать на новой фазе развития. Эти ученые собирают вокруг себя студентов и других исследователей, которые развивают работу в данном направлении. Особенно быстрый прогресс наступает через 4—5 лет, когда исследования достигают полного развития. В этот период возрастают

также финансовые потребности, однако это уже та стадия, на которой предмет исследования теряет свою новизну и интерес к нему начинает падать. Тем не менее научно-исследовательские группы склонны продолжать работу в избранном направлении, и поскольку область исследований строго установлена, можно ожидать, что интерес к выбранной теме будет сохраняться, а ее субсидирование — продолжаться в течение десятилетий. И действительно, мы обнаруживаем, что на географических факультетах университетов все еще продолжают климатологические работы, происхождение которых относится еще к началу века, когда климатология была фазой развития метеорологии.

Я боюсь, что при том большом внимании, которое уделяют проблемам окружающей среды представители прессы и политики, будет трудно обеспечить логическое и планомерное развитие метеорологических наук. Достаточно лишь, чтобы в результате шквала произошла катастрофа одного реактивного самолета, чтобы вместо проблемы изменения климата поставить в центр внимания вопрос о сильных штормах. С другой стороны, крушение огромного танкера во время шторма у берегов Европы может привлечь интерес к динамике глубоких внетропических циклонов.

Роль Комиссии по атмосферным наукам

Вы можете спросить, не имеет ли то, о чем я говорил, отношения к Комиссии по атмосферным наукам. Я думаю, что имеет. Исполнительному Комитету ВМО и Конгрессу ВМО необходимо смотреть вперед и принимать во внимание, в каком направлении может происходить развитие метеорологии в будущем. Определение направлений будущего развития научных исследований — вот тот вопрос, по которому они могут просить совета нашей Комиссии. И Комиссия должна быть готова представить свои соображения.

Однако я не думаю, что ВМО будет оказывать влияние на развитие научных исследований в метеорологии посредством резолюций или указаний, публикуемых в *Сокращенных отчетах* о ее сессиях. Гораздо вероятнее, что более эффективным окажется то влияние, которое мы, отдельные ученые, оказываем на развитие метеорологических программ и перспективы научных исследований в наших собственных странах. На многих из нас возложена ответственность за составление и развитие научно-исследовательских программ. Среди нас есть директора метеорологических служб, директора научно-исследовательских подразделений, профессора университетов и другие ответственные лица. Мне бы хотелось, чтобы дискуссии, которые будут проведены на заседаниях КАН, привели к единству взглядов и объединению точек зрения, что может непосредственно привести к согласованному развитию научно-исследовательских программ в наших странах. Не так важны формальные дебаты, как дискуссии в коридорах или за чашкой кофе. Поэтому я надеюсь, что на предстоящих заседаниях мы не будем тратить слишком много усилий на рассмотрение деталей и не пожалеем времени на обсуждение вопроса о том, куда идет наша наука, и на беседы, посвященные проблеме создания такой научно-исследовательской программы, которая была бы плодотворна как в смысле научных результатов, так и в отношении тех выгод, которые принесут человечеству новые знания.

Будущее

Развитие численных методов интегрирования уравнений динамики атмосферы изменило характер метеорологических наук, переведя центральные проблемы из стадии эмпирических разработок на путь количественного исследования. Я уже говорил о том, что первоначально численные методы использовались для краткосрочного прогноза погоды, затем для прогноза на более длительный срок и для изучения климата и что сейчас акцент переносится на изменение климата. Однако даже в краткосрочном прогнозе погоды все еще не используются полностью потенциальные возможности численных методов. Недавно проведенный в Рединге, Великобритания, симпозиум по моделированию на сгущенной сетке показал, что имеется широкая область дальнейшего развития этих методов. Кроме того, стремление использовать численные методы для прогноза само по себе в некоторой степени отвлекает ресурсы, которые могли быть использованы для чисто теоретического изучения погодообразующих систем с помощью численных методов. Таким образом, в настоящее время мы, по-видимому, тратим меньше усилий на изучение отдельных циклонов, фронтов и штормов, нежели тратили в 1950-х годах. Специалисты в области численного прогноза погоды больше интересуются методами, которые дают более хорошие результаты в среднем для всей карты, чем объяснением того, как развивается отдельный циклон.

Поэтому мне кажется важным, чтобы предпочтение, которое отдается новым областям научных исследований, могущим привлечь внимание ученых или подействовать на воображение публики, не приводило к уменьшению ресурсов, предназначенных для детального изучения динамики синоптических погодообразующих систем. Много ценного с экономической точки зрения может еще дать краткосрочный прогноз погоды и появляются средства, позволяющие это осуществить. Численный прогноз орографических осадков — вот одна из таких проблем, в которой благодаря дальнейшим исследованиям могут быть достигнуты значительные успехи, имеющие важное практическое значение для водоснабжения.

Изучение общей циркуляции в рамках ПИГАП также сулит значительную потенциальную выгоду для человечества. Если бы мне было необходимо выбрать одну проблему, имеющую особую важность, я остановился бы на вопросе о факторах, определяющих устойчивые колебания осадков в полусухих зонах, где сельское хозяйство столь чувствительно к выпадению дождей, а засуха, продолжающаяся в течение нескольких лет, означает стихийное бедствие. Выяснение причин таких аномалий осадков имело бы поистине огромное значение. Я считаю, что этот вопрос более важен, чем изучение изменения климата, а перспективы его решения более благоприятны.

Все, о чем здесь говорилось, представляет мои личные взгляды, но если они вызовут дискуссию здесь, в Версале, я буду удовлетворен тем, что высказал их. Я уверен, что каждый из вас найдет много других метеорологических аспектов, которые будет считать фазами развития будущих исследований: активные воздействия на погоду; солнечно-земные связи; турбулентность при ясном небе; гравитационные волны; мезометеорология; долгосрочный прогноз погоды; может быть, метеорология пограничного слоя. Давайте не будем бояться обсуждать, в каком направлении должны развиваться метеорологические исследования, даже если мы не сможем прийти к общей точке зрения.

СОЗДАНИЕ ЕВРОПЕЙСКОГО ЦЕНТРА ПРОГНОЗОВ ПОГОДЫ НА СРЕДНИЕ СРОКИ

Е. Зюссенбергер *

Представители 18 стран, участвующих в программе Европейского сотрудничества в области научных и технических исследований (ЕСОНИ), подписали 11 октября в Брюсселе соглашение о создании Европейского центра прогнозов погоды на средние сроки. В числе этих стран — девять стран — члены Европейского экономического сообщества (ЕЭС) — Бельгия, Дания, Ирландия, Италия, Люксембург, Нидерланды, Соединенное Королевство, Федеративная Республика Германии и Франция, а также Австрия, Греция, Испания, Португалия, Турция, Финляндия, Швейцария, Швеция и Югославия.

Таким образом, длившаяся пять с половиной лет подготовительная работа по совместному европейскому мероприятию в области метеорологии, первоначально предложенному шестью странами ЕЭС, в настоящее время завершена. Заинтересованным 18 странам осталось лишь ратифицировать соглашение. Оно вступит в силу после ратификации его по крайней мере двумя третями стран-участниц при условии, что эти страны внесут не менее 80% общей суммы запланированных взносов. Предполагается, что на это потребуется около года.

Страны-участницы решили разместить штаб-квартиру Центра в Шинфилд-Парке (Беркшир, Соединенное Королевство). Официальными языками в Центре будут английский, голландский, итальянский, немецкий и французский, а рабочими языками — английский, немецкий и французский. Для того чтобы не терять времени и обеспечить возможно более быстрое введение Центра в действие, в течение 1973 г., вероятно, будет создана и начнет работу небольшая группа по планированию во главе с директором, который вскоре будет назначен.

История вопроса

Ход событий, приведший к созданию Центра, достаточно необычен, чтобы представлять интерес для всех, кто связан с метеорологией. Первоначальный импульс был скорее не техническим, а политическим. До сих пор планы усовершенствования служб разрабатывались самими метеорологическими службами и передавались своим правительствам для утверждения и выделения необходимых ресурсов. В данном случае, однако, инициатива исходила от правительств, которые поручили метеорологам разработать планы совместных проектов. Именно Совет министров европейских сообществ на своем заседании в Люксембурге в октябре 1967 г. начал это дело, приняв резолюцию, в которой говорилось о намерении шести стран Сообщества принять эффективные меры по развитию научных и технических исследований в области обработки данных и телесвязи, разработки новых средств транспорта, металлургии, загрязнения окружающей среды,

* Д-р Зюссенбергер, президент Службы погоды ФРГ, был председателем группы экспертов, рассматривавшей вопрос о создании Европейского центра.

океанографии и метеорологии. Метеорология была выбрана как наука, особенно хорошо удовлетворяющая поставленным условиям, которые требовали, чтобы прогресс в выбранной области принес пользу всем секторам экономики и обеспечивал исключительно высокую отдачу сделанных капиталовложений.

Таким образом, в соответствии с пожеланиями своих правительств метеорологи стран ЕЭС получили возможность разработать совместные проекты. Они воспользовались этой уникальной ситуацией и предложили в последующие годы ряд проектов, наиболее важным из которых было создание Центра прогнозов погоды на средние сроки. Это мероприятие выходит далеко за рамки кадровых и финансовых ресурсов, которыми располагают метеорологические службы отдельных европейских стран и может быть успешно выполнено лишь их совместными усилиями. Эксперты-метеорологи с самого начала поняли, что проект такого рода выходит также и за пределы возможностей шести стран ЕЭС и предложили пригласить сотрудничать в нем и другие европейские страны, особенно страны, располагающие сравнительно большим числом специалистов в области динамической метеорологии. Эти идеи осуществились с расширением ЕЭС и с развитием научного и технического сотрудничества между перечисленными выше 18 странами.

Совещание метеорологических экспертов приступило к работе в апреле 1970 г. и к августу 1971 г. был подготовлен текст обширного доклада по проекту, который Конференция министров сочла достаточно привлекательным и выполнимым, чтобы оправдать создание комитета, состоящего из юристов и метеорологов 18 стран для подготовки не только межправительственной Конвенции, но и инструкций для персонала, финансовых правил и протокола, определяющего права и льготы, которыми должен пользоваться Центр.

Условия Конвенции

В преамбуле к Конвенции правительства перечисляют те причины, которые побудили их принять решение о создании Центра:

- важность для экономики Европы значительного улучшения прогнозов погоды на средние сроки;
- научные и технические исследования, выполненные для этой цели, которые послужат серьезным стимулом для развития метеорологии в Европе;
- значительное улучшение прогнозов погоды на средние сроки будет способствовать защите и безопасности населения;
- для достижения этой цели необходимы ресурсы, гораздо большие, чем те, которые обычно имеются на национальном уровне;
- создание автономного Европейского центра с международным статусом, согласно докладу группы экспертов, является подходящим средством для достижения этой цели;
- такой Центр мог бы также быть полезным для стажировки научных работников после окончания университетского курса;

- работа такого Центра явилась бы важным вкладом в программы Всемирной Метеорологической Организации (ВМО), в частности во Всемирную службу погоды (ВСП) и Программу исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП), организованную совместно Всемирной Метеорологической Организацией и Международным советом научных союзов (МСНС);
- и польза, которую может принести создание Центра для развития европейской промышленности в области средств связи.

Организация и задачи — Центр возглавляется Советом и директором; Совету будут помогать научный консультативный комитет и финансовый комитет. Совет будет собираться по крайней мере раз в год и будет состоять не более чем из двух представителей от каждой страны-члена, один из которых должен представлять метеорологическую службу своей страны. ВМО приглашена участвовать в работе Совета в качестве наблюдателя.

Научный консультативный комитет будет состоять из 12 членов, каждый из которых назначается Советом на четырехлетний срок. Они будут избраны из числа ученых стран-членов с учетом охвата возможно более широкого круга научных дисциплин, связанных с работой Центра.

Центр будет иметь следующие задачи: проведение научных исследований и внедрение их результатов, регулярное распространение прогнозов; повышение квалификации научных сотрудников; предоставление машинного времени; сбор и хранение данных и обеспечение возможности пользования ими.

Исследования и внедрение — Важной научной задачей Центра будет разработка практической математической модели для прогноза на средние сроки. Кроме того, должны быть разработаны методы представления начальных данных, поступающих из национальных метеорологических центров, и подготовки их к последующей обработке. После того как эта система будет введена в действие (вероятно, лет через пять после начала работы Центра), используемая прогностическая модель будет усовершенствована на основе накопленного опыта и новых научных достижений или, возможно, заменена новой моделью. Для этой цели Центр должен располагать высококвалифицированным коллективом специалистов по научным исследованиям и их внедрению. Результаты научной и экспериментальной работы Центра должны быть доступны различным национальным метеорологическим службам. Ожидается поэтому, что научная работа Центра явится новым стимулом и даст возможности для развития краткосрочных прогнозов, которые остаются в ведении национальных служб.

Распространение прогнозов — Главной оперативной задачей и главной причиной создания Центра является обеспечение составления регулярных прогнозов погоды на средние сроки (от 4 до 10 дней). Для того чтобы Центр мог обеспечивать этими прогнозами страны-участницы, он должен быть связан с национальными метеорологическими центрами надежными каналами передачи данных. Использование

прогнозов погоды на средние сроки для разных региональных целей и интерпретация их для различных групп потребителей будет оставаться в ведении национальных метеорологических центров.

Подготовка кадров — Научный потенциал и международный характер Центра делают его идеальным местом для подготовки европейских специалистов в области численного прогноза погоды.

Машинное время — Так как исследовательская работа в области краткосрочного прогноза особых региональных явлений погоды в национальных научных институтах часто затрудняется из-за отсутствия вычислительных машин, Центр должен будет в случае необходимости предоставлять до одной трети своего машинного времени национальным службам для проведения исследований такого рода.

Отдел информации — Для эффективного выполнения своей работы Центр должен будет создать большой отдел сбора и хранения данных, которые должны будут также предоставляться в распоряжение национальных институтов, если они будут нужны для их исследований.

Главные задачи Центра — регулярное составление прогнозов погоды на средние сроки и проведение связанной с этим научной работы — практически определяют штат, который потребуется Центру. Для полного введения в строй Центр должен иметь штат около 120 человек, из них примерно 40 человек должны иметь университетские степени или эквивалентную этому квалификацию. При оценке необходимой для Центра вычислительной техники следует исходить из предположения о том, что для численного моделирования с помощью прогностической модели атмосферных процессов за 24 часа потребуется не более одного часа машинного времени. Это означает, что прогноз на 10 суток с учетом процедуры инициализации потребует от 10 до 11 часов машинного времени.

Для эффективного прогноза на средние сроки наблюдательная сеть должна быть в состоянии возможно более полно представить ситуацию над обширной территорией. Более того, необходимость при создании модели тщательно учитывать как важные преобразования энергии в атмосфере, так и взаимодействие между атмосферой и поверхностью Земли также требует использования таких численных схем, при которых невозможна экстраполяция более чем на несколько минут.

Учитывая характеристики существующих моделей циркуляции, представляется, что для прогнозов на средние сроки потребуется электронная вычислительная система с быстродействием около 50 млн. операций в секунду. Поэтому Центр должен быть оснащен вычислительной машиной соответствующей мощности.

Создание Центра

Предполагается, что организация Центра пройдет в несколько этапов, на что потребуется по крайней мере пять лет.

После официальной организации Центра Совет уполномочит директора подобрать штат примерно в 20 человек ученых, техников и

ассистентов. Этот начальный период, в течение которого сотрудники будут работать во временных помещениях, будет продолжаться около шести месяцев, считая от даты официального открытия. В течение следующих двух с половиной лет штат сотрудников будет увеличен примерно до 80 человек. Научная работа по формулировке и испытанию первой модели прогноза погоды на средние сроки должна быть начата возможно раньше. Машинное время для первых численных экспериментов должно быть предоставлено другими организациями.

Этот первый этап, который, как ожидается, продлится около трех лет, завершится, после того как Центр получит собственные помещения.

Вычислительная система, которую необходимо, приобрести, должна быть выбрана к концу первого года; она должна быть заказана в начале второго года. В течение этого этапа важно, во избежание ошибок, нанять по контрактам, заключенным на фиксированные сроки, опытных специалистов из национальных метеорологических служб. Перед концом начального этапа научная работа и координация ее должны позволить сформулировать достаточно детальную модель прогноза на средние сроки и испытать ее на ряде конкретных случаев. Это потребует значительных затрат машинного времени на одной или нескольких вычислительных машинах с быстродействием порядка 10 миллионов операций в секунду, принадлежащих другим учреждениям.

За этим этапом последует переходная стадия продолжительностью около двух лет, в течение которых Центр должен сконцентрировать свои усилия на разработке оперативной прогностической модели, на анализе данных, получаемых из национальных метеорологических центров, и на выпуске полезных прогнозов.

Переходный этап начнется после установки в Центре в начале четвертого года собственной вычислительной машины. Опыт показывает, что даже при тщательной подготовке обычно требуется около шести месяцев после установки, чтобы привести в более или менее удовлетворительное рабочее состояние как материальную часть, так и математическое обеспечение столь сложной вычислительной системы. Только тогда может быть начата серия опытов, необходимых для всестороннего испытания первоначального варианта модели прогноза погоды на средние сроки. Результаты этой очень ответственной серии опытов явятся базой для всех статистически значимых исследований характеристик модели и для возможного ее усовершенствования.

К середине пятого года штат и оборудование Центра должны позволить в опытном порядке составлять и распространять регулярные прогнозы на средние сроки. За оставшиеся полгода все звенья прогностической системы, работающей в тесном сотрудничестве с национальными службами, участвующими в работе Центра, должны приспособиться к процедуре, которая будет разработана таким образом, чтобы обеспечить высокую степень надежности и эффективное распространение прогнозов среди всех стран-участниц.

Через пять лет после создания Центр должен завершить переходный этап и полностью вступить в действие в смысле выполнения как своих главных, так и вспомогательных задач, таких, как предоставление машинного времени, повышение квалификации научных работников и сбор и хранение данных. К этому времени (самое позднее)

штат Центра должен быть доведен до своего полного состава, т. е. примерно до 120 сотрудников.

Стоимость содержания Центра в течение всего пятилетнего периода введения в действие оценивается в 21,5 млн. расчетных единиц.* Стоимость годовичного содержания Центра на оперативном этапе (начиная с шестого года после его организации) оценивается в 8,9 млн. расчетных единиц (в ценах 1972 г.).

Теперь европейским метеорологам, как находящимся на правительственной службе, так и работающим в университетах, предстоит реализовать этот проект и тем самым вернуть европейской метеорологии с ее славными традициями, восходящими к временам более чем столетней давности, ее прежнее положение на переднем крае мирового прогресса.

ЗАСУХА В ЗАПАДНОЙ АФРИКЕ

Е. Дж. Дэви **

«Пустыня атакует юг», «Смерть подкрадывается, как Сахара» — под такими заголовками выходили в середине 1973 г. статьи и радио-программы, сообщавшие о засухе, которая поразила огромный район Западной Африки, длиной 4000 км и шириной до 1000 км, где жизнь 25 миллионов жителей зависит от регулярного выпадения дождей, приносящих влагу, необходимую для производства сельскохозяйственной продукции.

Шесть миллионов людей оказались перед угрозой голодной смерти. Многие умерли, тысячи нашли пристанище в городах, в южных районах произошли столкновения между людьми, прибывшими туда в поисках пищи и воды, и местным населением. Многие кочевники потеряли все свои стада. В одной из стран около 80% всего поголовья скота погибло в песках, так как под палящими лучами солнца была сожжена вся растительность и высохли все колодцы.

Шесть стран — Чад, Мали, Мавритания, Нигер, Сенегал и Верхняя Вольта, перед которыми встали проблемы, связанные с засухой, образовали Постоянный межправительственный комитет с штаб-квартирой в Уагадугу, Верхняя Вольта. Однако засуха охватила также северные районы стран, расположенных к югу от указанных шести государств, и, как известно, распространилась к востоку почти через весь континент вплоть до Судана и Эфиопии.

Метеорологи, занимающиеся возникшей проблемой недостатка воды, необходимой для поддержания обычно скудной растительности,

* Единицы, используемые в Европейском экономическом сообществе для финансовых расчетов между странами—членами Сообщества; ценность каждой единицы считается равной текущему курсу доллара США в соответствии с установленным в декабре 1971 г. (смитсонским) его паритетом.

** Г-н Дэви является консультантом Секретариата ВМО по вопросам, связанным с Судано-Сахельской засухой.

а также жизни человека и домашних животных, понимают, что эта проблема гораздо сложнее, чем это можно выразить простыми заголовками. Способствует ли человеческая деятельность возникновению пустынь? Является ли уменьшение количества осадков в последние годы проявлением длительно действующей тенденции, временной фазой в циклическом ходе или же лишь случайным явлением? Каким образом может человек предотвратить продвижение пустынь и восстановить растительный покров на оголенной почве прежде, чем ее покроют движущиеся пески? Таковы вопросы, которые приобрели первостепенное значение для многих агентств, откликнувшихся на призыв Резолюции 1759 (LIV) Экономического и социального совета Организации Объединенных Наций о помощи населению Судано-Сахельской зоны.

Страны-Члены, международные, правительственные и неправительственные организации и национальные агентства предприняли чрезвычайные шаги против голода. В 1973 г. в Западной Африке снова выпало недостаточное количество осадков. Особенно серьезное положение создалось в районе между 15 и 18° с. ш., ввиду чего оказалось необходимым продолжить чрезвычайные продовольственные поставки, для которых была создана специальная система снабжения. Однако все большее внимание обращается на необходимость осуществления более кардинальных мер, которые ослабили бы действие засухи, в случае ее повторения, и ВМО готовится принять участие в этих усилиях.

География района, охваченного засухой

Судано-Сахельская зона расположена приблизительно между 10 и 20° с. ш. и не имеет заметных горных образований, таких, как в Восточной Африке. По мере продвижения на юг к хорошо увлажненным районам Экваториальной Африки наблюдается переход от полупустыни к климатической зоне недостаточного увлажнения и высоких температур.

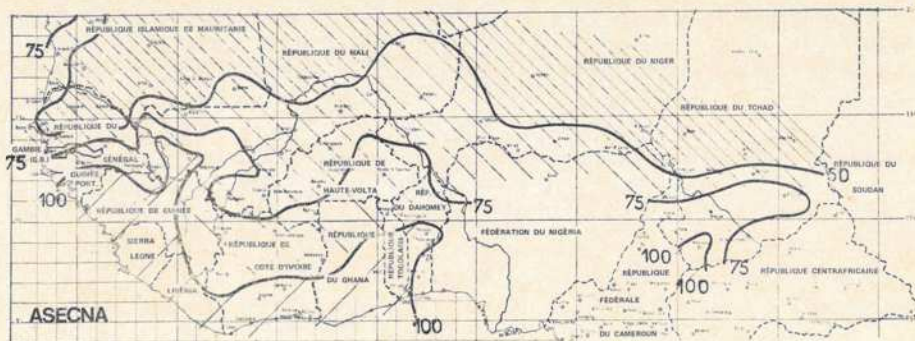
Сахель расположена на южной границе пустыни Сахары, где годовое количество осадков составляет в среднем 100—400 мм. В течение многих веков эти земли, покрытые травой, редкими ксерофитовыми кустарниками и отдельно растущими деревьями, главным образом пальмами и акациями, служили пастбищем для кочующих стад верблюдов, овец, коз и крупного рогатого скота. К югу количество осадков резко возрастает и в Суданской зоне, расположенной приблизительно на 250 км ближе к экватору, его среднегодовое значение достигает 800—1000 мм. В этой зоне можно круглый год выращивать просо, сорго и манис.

В Судано-Сахельской зоне в целом отмечаются два сильно отличающихся сезона, причем эти различия связаны с колебаниями внутритропической зоны конвергенции (ВЗК). Более продолжительный сезон, длящийся с октября по апрель в Суданской зоне и с сентября по май в Сахели, отличается крайней сухостью воздуха, обусловленной северо-восточным пассатом — харматаном, и почти полным отсутствием облачности, что приводит к большим значениям суммарной испаряемости.

Во время нормального дождливого сезона влажные ветры, дующие с Южной Атлантики и бассейна реки Конго, способствуют тому,

что ВЗК в июле и августе занимает самое северное свое положение над Судано-Сахельской зоной вблизи тропика Рака. Неустойчивость, возникающая вдоль ВЗК и непосредственно у ее южной границы, приводит к выпадению дождей, от которых почти полностью зависит жизнь в этом районе. Количество и продолжительность осадков в какой-либо части указанного района определяется временем прихода, интенсивностью и периодом нахождения ВЗК над этой территорией. Поэтому вегетационный период, продолжающийся в Суданской зоне обычно с апреля по сентябрь, в северной Сахели даже в лучшие годы захватывает лишь июнь, июль и август.

Известная неравномерность колебаний ВЗК от года к году приводит к очень большой изменчивости осадков для всей Судано-Сахельской зоны в целом. К сожалению, к северу эта изменчивость возрастает, а среднее количество осадков уменьшается. На примере Агадеса, расположенного в северной части Нигера на 17° с. ш.,



Выпадение осадков в 1973 г. в Судано-Сахельской зоне, выраженное в процентах от нормы (*Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne*)

можно продемонстрировать, как изменялось количество осадков за последние годы: при средней годовой норме 164 мм (по данным 1931—1960 гг.) количество осадков, выпавших за отдельные годы в течение 5 лет с 1969 по 1973 г., составляло соответственно лишь 82, 40, 92, 72 и 40 мм; для зоны в целом вышеприведенная карта показывает дефицит осадков в 1973 г.

Граница пустыни

Сельскохозяйственные районы, находящиеся в таких климатических условиях, неизбежно должны иметь весьма неустойчивую экосистему и следует ожидать, что время от времени будет нарушаться баланс между хозяйственной деятельностью человека и природными продовольственными ресурсами.

Существуют доказательства, что в прошлом имели место длительные колебания климата этих районов, которые приводили к более значительным последствиям, чем возмущения климата умеренных широт, о которых имеются более полные сведения. С одной стороны, археологи обнаруживают в пустыне древние поселения, каждое из которых насчитывало около 10 000 обитателей. С другой стороны, геологи нашли, что песчаные дюны располагались на сотни километ-

ров южнее их теперешнего положения и что старые песчаные дюны лежат ниже современного уровня воды в озере Чад.

Позднейший, действительно влажный период закончился, по-видимому, несколько тысяч лет назад, но даже в средние века на территориях, которые сейчас могут квалифицироваться только как пустыня, существовали земледельческие хозяйства, требовавшие не менее 400 мм осадков в год. Очевидно, современные кризисные засушливые условия не являются совершенно новым явлением.

Для изучения проблем, связанных с засухой, необходимы климатологические данные, однако рассматриваемая зона является в этом отношении одной из наименее освещенных территорий. Отдельные, восходящие к 1856 г. наблюдения за осадками по одной или двум станциям, расположенным на побережье Сенегала, не могут считаться репрезентативными для всей зоны. Десяток станций, разбросанных по всей территории, работает лишь с 1920 г., да и современная сеть станций, производящих регистрацию осадков, все еще далека от совершенства, особенно в более сухих северных зонах.

В течение десяти лет, с 1950 по 1959, отмечалось сравнительно большое количество осадков и, по-видимому, не только кочевники со своими стадами перемещались к северу на новые пастбища, но и оседлые племена продвигали на север посевные площади. Одновременно более благоприятные экономические условия и улучшение медицинского обслуживания людей и животных привели к такому росту населения в северной части зоны, что даже обычные условия погоды для этих территорий не смогли бы обеспечить нормальные условия жизни на все текущее десятилетие.

Судано-Сахельская зона страдала от необычно сухих лет с 1968 г. Фактически в Дакаре (Сенегал), согласно наблюдениям, тремя самыми сухими годами были 1968, 1970 и 1972 г. Неудивительно, что Восточная Африка так чувствительна к вторжению пустыни.

Чтобы найти период, сравнимый с 1972 г., придется обратиться к 1913 г., хотя 1921 и 1941 г. также были очень сухими. Различными авторами обнаружена периодичность повторения засухи, причем для отдельных станций периоды составляют 60, 50, 22 и 11 лет, однако ни один из этих периодов не характерен для всей зоны в целом. Д-р Х. Эль-Саид и проф. Х. Е. Ландсберг в результате тщательного анализа данных по трем станциям в Сенегале нашли, что максимум спектральной энергии приходится на три года. Авторы не обнаружили какой-либо реально устойчивой тенденции или периодических колебаний и пришли к выводу, что по крайней мере один раз в столетие шесть или семь последовательных лет могут оказаться аномально сухими и одинаково вероятно, что в течение такого же промежутка времени количество осадков будет превышать норму.

Высказываемое в печати мнение о том, что продвижение пустыни связано с уменьшением количества осадков, может быть ошибочным, поскольку не проведен серьезный анализ имеющихся данных, который показал бы, что в течение всего периода наблюдений существовала тенденция уменьшения выпадения осадков в рассматриваемой зоне. Возможно, что процесс продвижения пустыни осуществляется постепенно шаг за шагом: в течение ряда сухих лет иной населенный пояс Сахели страдает от полного нарушения равновесия и растительность и почва разрушаются до такой степени, что их восстановление трудно даже тогда, когда наступает период влажных лет.

Сложность проблемы

Следует учесть, что засуха, наступившая в зоне Сахели, может продолжаться и в 1974 г. и, кроме того, в будущем также могут повторяться серии засушливых лет. Предложено много путей к решению возникающих проблем.

В 1973 г. были приняты чрезвычайные меры по снабжению населения продуктами питания, водой и медикаментами, чтобы спасти людей и животных от голодной смерти. Однако в число этих мер не входили какие-либо специальные метеорологические разработки. Главной целью метеорологов является решение значительно более трудных задач, касающихся процессов средней или большой продолжительности.

Пристального внимания требует тот факт, что хозяйственная деятельность человека вступает в противоречие с требованиями окружающей среды. Рост численности населения вызывает необходимость увеличения количества домашних животных и расширения возделываемых площадей. Люди, животные и орошаемые сельскохозяйственные культуры нуждаются в увеличении количества воды и расширении водоснабжения новых участков. Но окружающая среда обычно страдает от недостатка воды и возникает реальная угроза серьезного нарушения тонкого равновесия между возможностями природы и потребностями человека.

Как в засушливые годы, так и после их окончания необходим некоторый период времени для восстановления почвы и растительности, однако человек стремится как можно быстрее вернуться на прежние земли. Очень важно осуществлять тщательное планирование и последующее управление этим процессом, особенно в отношении вновь осваиваемых земель, ибо совершенно очевидно, что домашний скот уничтожил всю растительность пастбищ, расположенных на орошаемых землях Сахельской зоны, а леса Суданской зоны остались в сравнительно хорошем состоянии лишь в тех местах, где эндемические болезни препятствовали деятельности человека.

Точно так же вызывает тревогу недостаток знаний о запасах грунтовых вод, находящихся как в пределах нескольких метров от поверхности Земли, так и на гораздо больших глубинах. Известно, что в некоторых местах уровень грунтовых вод постепенно падает и маловероятно, чтобы севернее 15° с. ш., где средняя за год суммарная испаряемость в 5—10 раз превышает количество осадков, происходило какое-либо пополнение грунтовых вод с поверхности Земли. Возможно, что часть грунтовых вод проникает от речных бассейнов через расщелины горных пород на большие расстояния. Однако в большей своей части грунтовые воды относятся к разряду ископаемых вод, которые могут быть использованы лишь до тех пор, пока не истощится их запас или они не станут слишком солеными.

Роль метеорологии в объединенных усилиях по сохранению окружающей среды

Решение крайне сложных по своей природе задач, связанных с длительно действующими факторами, требует объединенных усилий многих отраслей науки. Основной задачей метеорологов является

создание достаточно широкой сети наблюдательных станций всех типов, начиная от простейших дождемерных постов и кончая агро- и гидрометеорологическими станциями, системами приема фотографий облачности со спутников (АРТ) и другими более совершенными типами станций специального назначения. Крайне необходимы климатологи и агрометеорологи, которые изучали бы данные прошлых лет и анализировали результаты текущих наблюдений.

Гидрологи, агрономы, экологи так же, как и социологи и экономисты, имеют свой круг задач, однако все они будут нуждаться в помощи метеорологов в силу того, что климат играет для Судано-Сахельской зоны жизненно важную роль как ограничивающий фактор.

Главными вопросами, требующими своего разрешения, являются: правильное использование воды, почвы, сельскохозяйственных культур, отбор сортов злаков, пригодных для выращивания в условиях особых мезоклиматов и на почвах определенного типа, и борьба с сельскохозяйственными вредителями. Для орошаемых площадей, которые получают влагу либо в результате разлива рек, либо от реки, текущей в постоянном русле, либо за счет грунтовых вод, основной вопрос состоит в улучшении обработки почвы и увеличении урожайности.

Для неорошаемых земель эти проблемы не имеют такого значения; в противоположность этому на первый план выступает необходимость повсеместного введения ограничительных мер. Это, может быть, трудно осуществить с административной точки зрения, но от такого контроля, возможно, зависит будущее Судано-Сахельской зоны. Усовершенствование управления, селекционной работы и борьбы с вредителями должно, несомненно, проводиться параллельно с контролем за расширением посевных площадей, сельскохозяйственными работами, использованием надлежащих сортов злаков, а также миграцией и численностью стад.

На богарных землях каждый шаг по расширению или интенсификации сельского хозяйства должен быть дважды проверен в отношении возможной деградации почвы и растительного покрова. Какую бы немедленную выгоду ни сулил какой-либо проект, он может впоследствии привести только к уменьшению продуктивности и ухудшению условий жизни, если не позаботиться о сохранении плодородия почвы и восстановлении его в таких пределах, какие могут быть достигнуты в граничных климатических зонах.

Некоторые специальные метеорологические требования

Первоочередной задачей метеоролога является определение потенциальных возможностей климата каждого района Судано-Сахельской зоны. Планирующие органы хотят как можно быстрее получить наилучший ответ на вопрос, что можно извлечь из существующих данных относительно существования каких-либо климатических тенденций или циклов.

Существует срочная необходимость в изучении корреляционных связей между погодой и урожаем продовольственных культур с тем, чтобы прогнозировать производство продуктов питания и в случае плохого урожая заранее организовать их пополнение. Решить эту задачу будет нелегко, поскольку имеющиеся данные по сельскому хозяйству менее полны, чем метеорологические данные.

Для планирующих сельскохозяйственных органов и экологов необходимы климатологические разработки по отдельным зонам. Простое осреднение общих элементов оказывается недостаточным: необходимо детально определить такие факторы, как наиболее благоприятные и крайние сроки сева и эффективную продолжительность вегетационного периода, вероятность различных месячных сумм осадков, среднемесячных величин испарения, температуры и влагосодержания почвы.

Глобальная система наблюдений и система телесвязи Всемирной службы погоды могут удовлетворять требованиям краткосрочного прогноза погоды, необходимого для аэронавигации. Однако для того, чтобы не приходилось из-за *неточных* данных пересевать поля три или четыре раза до тех пор, пока влажность почвы не достигнет уровня, достаточного для прорастания семени и дальнейшего роста растения, необходимы прогнозы на 48 часов и более.

Некоторые признаки наступления засухи могут быть получены на основании изучения особенностей глобальной атмосферной циркуляции. Естественно сначала обратиться к рассмотрению вариаций сезонного положения и интенсивности антициклонов, располагающихся в районах Азорских островов, Ливии и о. Св. Елены. Эти вариации могут указывать на аномалии перемещения и интенсивности ВЗК. Однако, по-видимому, засухи в Судано-Сахельской зоне не являются изолированным, исключительным явлением, имеющим катастрофические последствия, а представляют собой лишь отдельное звено в общих полосах аномалий осадков, которые могут опоясывать почти весь земной шар. В настоящее время исключительное значение приобретает деятельность Комиссий ВМО по гидрологии и специальным применениям метеорологии и климатологии, относящаяся к исследованию и прогнозу засух. Кроме того, можно надеяться, что Программа исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП), и в частности Атлантический тропический эксперимент ПИГАП, внесет свой вклад в изучение этого вопроса.

Искусственное вызывание осадков

Поскольку увеличение количества осадков могло бы стать действенным средством против хронического недостатка воды в Судано-Сахельской зоне, то неудивительно, что многие руководящие органы стран, расположенных в этой зоне и других районах, считают, что необходимо развивать методы искусственного вызывания осадков. По крайней мере в четырех странах Сахельской зоны были сделаны в недавние годы попытки осуществить такого рода операции, причем в двух странах эти работы проводились в 1973 г. К сожалению, ни одна из этих операций не планировалась как эксперимент, результаты которого можно было бы научно оценить.

В большинстве случаев попытки вызвать выпадение осадков осуществлялись во время особенно засушливого сезона и сводились к рассеиванию реагентами намеченного облака, появившегося над заданным районом.

Нужно надеяться, что любые дальнейшие попытки искусственного вызывания осадков в Судано-Сахельской зоне будут осуществляться как хорошо продуманный научный эксперимент.

Недавние свидетельства страданий человека и оскудения окружающей среды в Судано-Сахельской зоне требуют, чтобы мир принял нечто большее, чем оказание помощи, способной принести лишь временное облегчение. Они требуют полной мобилизации науки и техники, чтобы найти решение сложных проблем, которые по мере роста численности населения проявляются все в большей и большей степени. Эти проблемы существуют сегодня не только в Судано-Сахельской зоне. Они заново возникают также во всех районах, где полусасушливые условия и колебания количества осадков приводят к крайней неустойчивости экосистем и нарушению равновесия между потребностями человека и ресурсами комплекса растительность—почва—климат.

Засуха в Западной Африке вновь заставляет человека убедиться в настоятельной необходимости усилий, направленных на сохранение, а также на развитие окружающей его среды. Нет сомнения в том, что в этих условиях метеорология должна сыграть значительную роль.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТЕОРОЛОГИИ И КЛИМАТОЛОГИИ

Х. Е. Ландсберг *

Комиссия по специальным применениям метеорологии и климатологии (КоСПМК) собирается в первый раз, после того как Шестой Всемирный Метеорологический Конгресс изменил ее название и возложил на нее новые задачи. Многие из нас в течение длительного периода времени были связаны с ее предшественницей, Комиссией по климатологии, которая отлично работала в системе ММО и ВМО. Хотя мы можем гордиться важными достижениями Комиссии в прошлом, дух времени требует, чтобы мы не оглядывались назад, а смотрели вперед, в будущее. А будущее предстоит действительно интересное, насыщенное новыми важными задачами. Шестой Конгресс ясно указал, что имеются большие разделы прикладной метеорологии, не охваченные родственными комиссиями, призванными обслуживать авиацию, сельское хозяйство и морские отрасли хозяйства. Было признано также желательным сконцентрировать в других комиссиях руководство сбором исходных данных, обработкой их и исследовательской работой. Однако, несмотря на это изменение круга задач, за нашей Комиссией еще остается широкий круг вопросов, связанных с применением метеорологии, в том числе значительная часть клима-

* Д-р Ландсберг с 1969 г. является президентом Комиссии по специальным применениям метеорологии и климатологии. Настоящий доклад был представлен им на шестой сессии этой Комиссии, состоявшейся с 8 по 20 октября 1973 г. в Бад-Хомбурге (Федеративная Республика Германии).

тологии. Так, в области описания мирового климата наши задачи изменятся мало. Действительно, перед нами стоит важная задача закончить *Климатический атлас мира*. В будущем по-прежнему потре-



Профессор Х. Ландсберг

бует большого внимания важный вопрос о способах и формах сбора, публикации и анализа огромного количества климатологических данных. Однако мы должны значительно расширить свой кругозор.

Атмосферная среда

Погода и климат играют большую роль во всех биологических процессах и во всех областях человеческой деятельности. Погода и климат являются важными элементами, определяющими функционирование экологических систем. Они оказывают решающее влияние на естественный растительный покров, на животный мир и на людей. Растения и животные вынуждены приспосабливаться в случае наступления неблагоприятных сезонных или вековых изменений. Они впадают в спячку или переселяются в местности с более благоприятными условиями. В зависимости от условий область их обитания и численность могут увеличиваться или уменьшаться. Людям раньше тоже приходилось подчиняться капризам природы. Но в настоящее время техника позволяет нам преодолевать многие из них. Техника может помочь обеспечить комфорт и условия для эффективной работы и может защитить людей от многих неблагоприятных явлений. В жилищном строительстве, отоплении и кондиционировании воздуха достигнуты значительные успехи, но эти технические достижения должны находиться в большей гармонии с атмосферной средой. Неразумно бороться с окружающей средой. Архитектура и строительное искусство должны использовать благоприятные атмосферные условия, компенсировать неблагоприятные условия и лишь в некоторых случаях противостоять возможным разрушительным силам. Помимо всего, они должны экономно расходовать энергию, поскольку многие из источников энергии, например ископаемое топливо, близки к истощению. Однако можно пытаться свести потребности в них к минимуму путем использования разумного с точки зрения климатологии

подхода. В отдаленном будущем мы можем рассчитывать на эксплуатацию неисчерпаемых природных источников энергии, в том числе солнечной энергии и ветра. В прошлом эти ресурсы по ряду причин не могли конкурировать с дешевым топливом, но новые технические достижения могут сделать это возможным. Исследователям в этой области потребуется значительная информация об этих элементах. В отдаленном будущем может оказаться возможной даже эксплуатация громадных энергетических ресурсов атмосферного электричества.

Атмосферная среда играет также все возрастающую роль в планировании и реконструкции городов. Метеорология больших городов становится очень плодотворной областью прикладных исследований. Надлежащее планирование использования земли может уменьшить влияние городских островов тепла, оно может уменьшить шум и даже свести к минимуму загрязнение воздуха. Улучшение планирования может уменьшить опасность внезапных наводнений, в районах, находящихся в высоких широтах, может быть сокращен объем работ, необходимых для очистки улиц от снега. Все это требует совместных усилий метеорологов и специалистов различных областей техники. Метеоролог при этом должен будет не описывать привычные средние условия атмосферы, а давать детальное статистическое описание различных метеорологических элементов. Такая детальность часто будет требоваться не только по времени, но и по пространству.

Требования к метеорологической информации для прикладных целей

Большой объем метеорологической информации требуется также для строительства, энергоснабжения и для долгосрочного планирования снабжения топливом и создания его запасов. Все эти отрасли экономики также нуждаются в специализированных прогнозах, которые в настоящее время синоптическими службами, как правило, не составляются. Большинство из таких прогнозов должны быть сезонными или климатическими, и в настоящее время наиболее надежными способами составления их являются долгосрочные климатические оценки, основанные главным образом на вероятностных методах.

Большой объем метеорологической информации потребуется для оптимизации хранения, упаковки и перевозок товаров и для уменьшения потерь, связанных с коррозией.

Любое долгосрочное планирование должно предусматривать рациональное использование земли для различных целей. Совершенно неразумно использовать для городского строительства хорошие сельскохозяйственные земли или индустриализировать и застраивать фабриками, нефтеперерабатывающими заводами и энергетическими предприятиями области, которые наиболее удобны для курортов и зон отдыха, для водного и зимнего спорта. Для таких целей нужно подыскать подходящие места, причем необходимо обеспечить минимальное загрязнение воздуха и воды и возможность надлежащего рассеяния образующегося тепла. В то же время мы должны заниматься вопросами защиты здоровья людей от неблагоприятных условий погоды. В этой области предстоит еще много сделать, в том числе по изучению метеорологических элементов, на которые пока обращается мало внимания, таких, как ультрафиолетовое излучение, оказывающее важное биологическое воздействие на человека.

Сотрудничество метеорологов со специалистами других областей требуется также для уничтожения болезней, на возбудителей или на переносчиков которых оказывает влияние атмосферная среда. Очень важна в этом отношении проблема малярии, которая связана с бесконечной войной с комарами, ставшей в настоящее время более трудной в связи с необходимостью разработки новых методов борьбы с ними.

Многие из встающих перед нами крупных проблем связаны с новыми приложениями статистики и требуют разработки вероятностных моделей метеорологических элементов для предсказания вероятности опасных условий и долгосрочных изменений. Этот подход является альтернативой детерминистического подхода, возможности которого ограничены из-за особенностей самой атмосферы, недостаточной точности и пространственного разрешения наблюдений и вычислительных трудностей.

Как вы легко можете видеть, многие из этих задач прикладной метеорологии лежат на стыке с большим числом других специальностей, таких, как архитектура, техника, планирование, медицина, экология, предпринимательство и даже финансовое дело, связанное с вложением средств в различные предприятия. Следует отметить, что связи с этими профессиональными группами еще не являются столь тесными, как те, что в течение многих лет установились между метеорологией и авиацией, сельским хозяйством или моряками. В этих областях влияние погоды является столь очевидным, что не обратить на него внимание нельзя. В других областях оно является значительно более тонким, однако не менее важным, а влияние долгосрочных изменений, которые мы обычно связываем с климатом, оказывается более важным, чем во многих из отраслей, на которых сказываются колебания погоды ото дня ко дню. Это ставит перед нами двудединую задачу в области профессионального обучения. Во-первых, мы должны учить метеорологов разбираться в этих прикладных задачах и, во-вторых, мы должны учить потребителей разумно пользоваться метеорологической и климатологической информацией и прогнозами. Все это потребует новых руководств, учебных программ и проведения симпозиумов, которые должны организовываться во взаимодействии со специалистами неметеорологических профессий. Я полагаю, что это является насущной и важной задачей и для развивающихся стран мира. Разумное использование метеорологической информации, часть которой еще предстоит собрать, может уберечь от многих дорогостоящих ошибок, допущенных в развитых в промышленном отношении районах мира. Развивающиеся страны нельзя лишать благ индустриализации, но необходимо попытаться свести к минимуму вредные последствия и изменения атмосферы, которые вызываются, например, разного рода загрязнениями.

Основные принципы работы КОСПМК

Я убежден, что наша работа на Шестой сессии КОСПМК и будущая деятельность наших рабочих групп и докладчиков может существенно помочь созданию более безопасных, комфортабельных и более естественных условий жизни. Одним из руководящих принципов должно быть стремление привести эти условия в соответствие с атмосферной средой. Мы должны рассматривать это как свое призвание.

ние и цель, которой следует добиваться с миссионерским рвением, опираясь на поддержку наших сотрудников и преодолевая предрассудки тех метеорологов, которые еще считают, что краткосрочные или даже прогнозы недельной заблаговременности являются единственной стоящей целью всех метеорологических работ и исследований.

Предстоит еще много сделать, но мы можем быть уверены, что наша Комиссия внесет значимый вклад в усилия ВМО по использованию метеорологической и климатологической науки и практики на благо всего человечества.

ДВАДЦАТЬ ПЯТАЯ СЕССИЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМИТЕТА

Двадцать пятая сессия Исполнительного Комитета состоялась в Женеве с 12 по 27 сентября 1973 г. сразу после празднования столетия ММО/ВМО. С 12 по 18 сентября проходили заседания Подготовительного комитета, а с 20 по 27 сентября — заседания Исполнительного Комитета в полном составе.

В заседаниях участвовали новые члены Комитета: г-н К. А. Абай-оми (Нигерия), заменивший д-ра М. Сека на посту президента Региональной ассоциации I (Африка), г-н Чан Най-чао (Китай), избранный перед сессией путем голосования по почте, и проф. Г. Чена (Италия), избранный на сессии. Последние двое заняли вакансии, оставшиеся после ухода д-ра Э. Бобинского и Г. Феа соответственно. Должность президента Региональной ассоциации III (Южная Америка) пока, до завершения процедуры избрания г-на С. Браво Флореса, оставалась вакантной. Президент ВМО тепло приветствовал новых членов и выразил свою признательность членам, уходящим в отставку. Все президенты технических комиссий, кроме президента Комиссии по специальным применениям метеорологии и климатологии (КоСПМК) проф. Х. Е. Ландсберга, участвовали в обсуждении касающихся их вопросов. Кроме того, в работе сессии участвовали председатель Консультативного комитета по оперативной гидрологии г-н У. А. Э. Джордж, проф. Б. Р. Дёес и проф. П. Морель, которые оба представляли председателя Объединенного организационного комитета ПИГАП (ООК), а также представители Организации Объединенных Наций (в том числе ее Управления по оказанию помощи при стихийных бедствиях и Программы по проблемам окружающей среды), ПРООН, ЮНЕСКО, МОК, ВОЗ, Лиги арабских стран и МСГГ.

Решения по большому числу пунктов повестки дня были основаны на предварительной работе, выполненной Подготовительным комитетом, в ходе которой под руководством трех вице-президентов: д-ра У. Дж. Гиббса, г-на Ж. Бессемулена и д-ра П. Котесварама — были рассмотрены соответственно вопросы, относящиеся к программе и бюджету, общие, юридические и административные вопросы и вопросы технического сотрудничества. Вице-президенты впоследствии возглавили также рабочие комитеты, созданные для рассмотрения соответствующих вопросов.

Ниже приводится краткий обзор основных итогов сессии.

Программа Всемирной службы погоды

Выполнение плана Всемирной службы погоды

Исполнительный Комитет детально рассмотрел состояние выполнения плана ВСП и пришел к выводу, что, несмотря на высокий уровень выполнения, еще имеется ряд недостатков, главным образом в системе телесвязи, затрудняющих сбор данных. Комитет поэтому разработал план действий по улучшению некоторых участков главной магистральной линии и ее ответвлений и координации между заинтересованными Членами. Комитет пришел также к выводу о необходи-



Новые члены Исполнительного Комитета. Слева направо: г-н К. А. Абайоми, проф. Г. Чена, г-н Чан Най-чао.

мости постоянного контроля за работой систем наблюдений и телесвязи ВСП и решил изучить этот вопрос на следующей своей сессии с тем, чтобы оценить работу в этой области, выполненную как Членами, так и Секретариатом ВМО. Поправки, внесенные Комитетом в план ВСП на 1972—1975 гг., обсуждаются на стр. 40.

Спутниковая программа ВСП

Исполнительный Комитет считает, что такие факторы, как увеличение числа Членов, участвующих в планировании спутниковых метеорологических программ, увеличивают потребность в координации работ по спутниковой метеорологии. В связи с этим Комитет организовал группу по метеорологическим спутникам, которая должна координировать деятельность ВМО в этой области. В круг ее полномочий входят также вопросы обработки спутниковых данных и распространения их среди Членов ВМО.

Океанические станции в Северной Атлантике

Комитет отметил, что в соответствии с решением его предыдущей сессии ВМО подготовила проект текста будущего соглашения о продлении работы системы океанических станций в Северной Атлантике (ОССА) в рамках совместного проекта поддержки этой системы ВМО после окончания 30 июня 1975 г. срока существующего соглашения по этому вопросу заинтересованных стран — членов МОГА. Комитет

просил Генерального секретаря созвать неофициальное совещание по планированию ВСП для подготовки более законченного текста, а затем конференцию полномочных делегаций для заключения нового соглашения по ОССА, которое должно вступить в силу с 1 июля 1975 г.

Проект по тропическим циклонам

Комитет выразил удовлетворение программой работ, развернутой на региональной основе в районах земного шара, страдающих от тропических циклонов, Комитетом по тайфунам ВМО/ЭКАДВ, Комитетом по тропическим циклонам Региональной ассоциации I (Африка) и группой ВМО/ЭКАДВ по тропическим циклонам, первое совещание которой состоялось уже после сессии Исполнительного Комитета (Бангкок, ноябрь 1973 г.). Основные решения Исполнительного Комитета, касающиеся Проекта по тропическим циклонам, излагаются на стр. 41.

Программа по образованию, подготовке кадров и научным исследованиям

Метеорологическое образование и подготовка кадров

Комитет решил, что *Инструкция по образованию и подготовке метеорологического персонала* должна включать программы курсов по применению метеорологии для решения экономических и социальных проблем и проблем защиты окружающей среды, по метеорологической телесвязи и обработке метеорологических данных. Подготовка большинства из этих программ уже ведется.

Программа исследования глобальных атмосферных процессов

Исполнительный Комитет рассмотрел организационные мероприятия, необходимые для Первого глобального эксперимента ПИГАП (ПГЭП), предложенные состоявшейся в сентябре 1972 г. в Женеве Конференцией по планированию и работавшей после нее исследовательской группой. Комитет признал необходимость создания центрального органа, который занимался бы всеми вопросами общей политики и координации этого Эксперимента, и решил организовать подотчетную Исполнительному Комитету межправительственную группу, в которой концентрировалась бы вся работа по его планированию и осуществлению. Было решено также организовать в Секретариате ВМО отдел по проекту ПГЭП. Комитет рассмотрел также рекомендации седьмой и восьмой сессий Объединенного организационного комитета ПИГАП, которые касались организации необходимых для ПГЭП специальных наблюдений.

Было рассмотрено состояние планирования Атлантического тропического эксперимента ПИГАП (АТЭП), намеченного на 1974 г. Комитет с удовлетворением отметил, что между правительством Сенегала и ВМО подписано соглашение, позволяющее использовать Даккар в качестве главной оперативной базы АТЭП. Более подробная информация об АТЭП приводится в статье на стр. 47.

Приборы и методы наблюдений

Комитет рассмотрел доклад шестой сессии Комиссии по приборам и методам наблюдений и принял соответствующие решения по содержащимся в нем рекомендациям. Отчет о работе этой сессии печатается на стр. 84.

Программы изучения взаимодействия человека и окружающей среды

Загрязнение окружающей среды и другие вопросы

Особое внимание было уделено участию ВМО в Программе Организации Объединенных Наций по проблемам окружающей среды (ППОС), поскольку последняя и ВМО имеют ряд программ, представляющих значительный взаимный интерес. Были одобрены уже предпринятые шаги по организации сотрудничества ВМО и ППОС в проведении определенных проектов в рамках плана действий последней. Решено, что в случае необходимости должны быть разработаны и другие проекты такого рода.

Комитет ознакомился с мерами, предпринятыми Генеральным секретарем в связи с обращением к ВМО о помощи странам, пострадавшим от засухи в Судано-Сахельской зоне. Генеральному секретарю предложено продолжать эту работу в сотрудничестве с ООН и ФАО и с помощью президента КоСПМК подготовить Проект ВМО по засухам (см. также стр. 22).

Был рассмотрен отчет группы по метеорологическим аспектам загрязнения воздуха. Отмечен удовлетворительный прогресс в создании глобальной сети региональных и опорных станций по изучению загрязнения воздуха и в стандартизации методов наблюдения и анализа данных. Комитет с признательностью принял предложение США о предоставлении Членам ВМО возможности пользоваться оборудованием для сравнения используемых ими приборов и средств анализа химического состава осадков со стандартными приборами.

Создана новая группа экспертов по вопросам загрязнения окружающей среды, в которой должна концентрироваться работа по метеорологическим и гидрологическим аспектам загрязнения окружающей среды и которая должна являться консультативным органом для координации деятельности ВМО по этой проблеме.

Специальные применения метеорологии и климатологии

Комитет считает, что исследования по экономической эффективности метеорологических служб в различных странах, начатые группой по применению метеорологии при решении экономических и социальных проблем, должны продолжаться. Решено также опубликовать подготавливаемые группой по применению метеорологии в целях экономического развития доклады в серии *Технических записок* ВМО.

Было рассмотрено состояние подготовки региональных климатических атласов. Решено, что специальные карты, предназначенные для использования в таких областях, как сельское хозяйство и развитие водных ресурсов, должны согласовываться КоСПМК с другими техническими комиссиями.

Сельскохозяйственная метеорология

В ходе обсуждения отчета президента Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии (КСХМ) Комитет подчеркнул важность работ, которые могут помочь развитию и применению методов прогноза урожайности сельскохозяйственных культур. Президенту КСХМ предложено обеспечить, чтобы в будущей программе работ Комиссии уделялось должное внимание проблемам сельского хозяйства в тропической зоне.

Гидрология и использование водных ресурсов

Комитет рассмотрел отчеты председателей группы экспертов по Международному гидрологическому десятилетию (МГД) и Консультативного комитета по оперативной гидрологии. Он отметил проведенные мероприятия по подготовке Международной конференции по результатам МГД и по будущим гидрологическим программам, которая будет проведена ВМО и ЮНЕСКО в 1974 г. Комитет с удовлетворением отметил, что рабочее соглашение между этими двумя Организациями, в рамках которого готовится конференция, было приведено Комитетом по природным ресурсам экономического и социального совета ООН (ЭКОСОС) и самим ЭКОСОС в качестве примера хорошей координации, заслуживающего подражания со стороны других организаций системы ООН.

Освоение океанов

Комитет обсудил роль, функции и перспективы своей группы по метеорологическим аспектам освоения океанов, работу Консультативного комитета по океаническим метеорологическим исследованиям, состояние планирования и создания Объединенной глобальной системы океанических станций (ОГСОС), ход выполнения других межведомственных проектов, в которых участвует ВМО, и рекомендации шестой сессии Комиссии по морской метеорологии (КММ), состоявшейся в октябре 1972 г. в Токио. Комитет отметил, что потребность в существовании консультативного и координационного органа достаточно высокого уровня не отпала и в связи с этим решил, что работа группы должна продолжаться. Комитет по рекомендации КММ принял резолюцию, подчеркивающую важность использования океанских кораблей погоды и буев для оказания помощи метеорологическим и океанографическим исследованиям, в том числе исследованиям по загрязнению моря и атмосферы. О решениях по вопросам ОГСОС говорится на стр. 58.

Авиационная метеорология

Комитет одобрил предложение о подготовке шести Технических записок по некоторым вопросам авиационных прогнозов, в которых основное внимание уделяется прогнозу таких явлений, как туман, низкая облачность, вертикальный сдвиг ветра и турбулентность над аэродромами.

Программа технического сотрудничества

Исполнительный Комитет сделал обзор работ ВМО по оказанию технической помощи за год. Полный объем помощи составил в 1972 г. около 10 млн. ам. долл., из которых свыше 6 млн. ам. долл. было предоставлено по проектам, выполняющимся в рамках Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН). Как и ранее, особый упор делался на работу по подготовке кадров, и Комитет с удовлетворением отметил увеличение числа предоставленных стипендий. Была выражена также признательность многим Членам за предоставленные ими по линии Добровольной программы помощи ВМО долгосрочные стипендии.

Комитет вновь подчеркнул важность проведения по линии ПРООН таких межгосударственных проектов, как семинары и региональные конференции. Генеральному секретарю предложено приложить усилия к тому, чтобы ПРООН предоставила необходимые средства, и к тому, чтобы постоянные представители соответствующих стран обеспечили поддержку таких проектов своими правительствами.

Общие и административные вопросы

Столетие ММО/ВМО

Исполнительный Комитет выразил большое удовлетворение успешным проведением празднования столетия ММО/ВМО, которое проходило в Вене и Женеве (см. стр. 3). Он принял резолюцию, в которой выражается глубокая признательность Организации правительствам Австрии и Швейцарии за их большую помощь, а также всем, кто способствовал успешному проведению торжеств или прислал правительственные послания. Было решено также опубликовать лекции, которые были прочитаны на состоявшихся в связи с этим событием конференциях.

Восемнадцатая премия ММО

Восемнадцатая премия ММО была присуждена совместно руководителю Лаборатории физики окружающей среды Австралийской организации научных и технических исследований д-ру С. Х. Б. Пристли и директору по научной работе Метеорологической службы Соединенного Королевства г-ну Дж. С. Сойеру.

Организационные и юридические вопросы

Исполнительный Комитет рассмотрел отчет своей рабочей группы, которая была создана в соответствии с решением Конгресса для изучения изменений, которые необходимо внести в Конвенцию в связи с новыми обязанностями Организации в области гидрологии. Комитет счел необходимым, чтобы группа продолжала изучение этой проблемы и указал некоторые руководящие принципы для проведения этой работы.

Финансовые вопросы и программа на следующий финансовый период

Комитет рассмотрел финансовое положение с учетом бюджетных трудностей, возникших в связи со значительными изменениями международных валютных курсов и ростом цен. Сочтено необходимым просить согласия Членов на использование предоставленного Конгрессом права на дополнительные расходы на сумму, превышающую на 250 000 ам. долл. установленную на шестой финансовый период максимальную сумму расходов. На 1974 г. после тщательного изучения представленного Генеральным секретарем проекта утвержден бюджет на сумму 6 750 030 ам. долл.

Комитет высказал также некоторые предварительные соображения о программе и бюджете на следующий финансовый период, которые должны быть учтены Генеральным секретарем при подготовке его предложений к следующей сессии Комитета.

Другие вопросы

Комитет выразил удовлетворение в связи с успешными усилиями Генерального секретаря по предоставлению в соответствии с решением Конгресса, принятыми во исполнение резолюций Организации Объединенных Наций, беженцам из колониальных стран Африки возможности получить метеорологическую подготовку.

Двадцать шестую сессию Исполнительного Комитета было решено провести в Женеве в течение мая—июня 1974 г. Более точно время проведения сессии будет установлено Бюро.

С. К. Г.

Всемирная служба погоды

Глобальная система обработки данных

Рабочая группа по глобальной системе обработки данных

В Секретариате ВМО (Женева) с 1 по 5 октября 1973 г. состоялась вторая сессия рабочей группы по глобальной системе обработки данных Комиссии по основным системам (КОС). В ней участвовало 28 экспертов. Сессия обсудила всю проблематику ГСОД, в том числе вопросы обслуживания как в реальном масштабе времени, так и последующего обслуживания, а также подготовку руководств и пособий. Для изучения ряда специфических вопросов созданы специальные группы.

Группа дала ряд рекомендаций по подготовке материалов мировыми и региональными метеорологическими центрами (ММЦ и РМЦ) и о передаче их другим центрам. Эти рекомендации охватывают:

Потребности в данных наблюдений для глобального обмена.

Списки подготавливаемых ММЦ и РМЦ материалов с указанием тех из них, которые должны готовиться в первую очередь.

Оборудование ММЦ и РМЦ аппаратурой для представления обработанных данных, записанных в коде GRID, в виде карт.

Список материалов для передачи в обеих формах до установки упомянутой выше аппаратуры.

Рекомендации Членам по выработке требований к подготавливаемым материалам.

По вопросам неоперативных работ (хранение и поиск данных) группа более детально определила виды и распределение по срокам и территориям данных, подлежащих хранению в ММЦ, РМЦ и в национальных метеорологических центрах (НМЦ). Кроме того, была пересмотрена часть плана Всемирной службы погоды (ВСП) на 1972—1975 гг., относящаяся к хранению и поиску данных, с тем чтобы сделать соответствующие процедуры более реалистичными, удобными в работе и приемлемыми для всех Членов ВМО. Было предложено включить пересмотренный текст в план ВСП на 1976—1979 гг.

Много внимания было уделено подготовке тома I *Руководства ВМО по глобальной системе обработки данных*. Рассмотрен проект этого тома и предложены дополнения, часть из которых следует из выработанных на данной сессии рекомендаций. Уточненный проект, как и рекомендации рабочей группы, будет представлен на рассмотрение шестой сессии КОС, которую намечено провести с 15 марта по 5 апреля 1974 г. в Белграде.

Коды

Как уже сообщалось в *Бюллетене ВМО* (т. XXII, № 2, стр. 137), в середине 1973 г. был произведен опрос по почте по проекту рекомендации, согласно которой введение новых кодов SYNOP и SHIP должно быть отложено с 1 января 1975 г. до другой даты (возможно, 1 января 1976 г.), которая должна быть установлена шестой сессией КОС. Эта рекомендация в настоящее время одобрена КОС, утверждена двадцать пятой сессией Исполнительного Комитета и доведена до сведения всех Членов.

КОС одобрила также путем голосования по почте проект другой рекомендации о введении в действие с 1 января 1974 г. нового международного кода GRID для передачи в цифровой форме обработанных данных для узлов сетки. Следует напомнить, что Исполнительный Комитет призывал Членов до формального утверждения этого кода испытать его в опытным порядке.

Глобальная система телесвязи

Двадцать пятая сессия Исполнительного Комитета рассмотрела меры по усилению глобальной системы телесвязи (ГСТ), с тем чтобы обеспечить потребности ВСП, вытекающие из плана на 1972—1975 гг. Особое внимание было уделено главной магистральной линии (ГМЛ) и ее ответвлениям, было решено включить в список центров с приемным и передающим оборудованием на ГМЛ и ее ответвлениях региональный узел телесвязи (РУТ) в Пекине, а также ли-

нию Пекин—Токио в план в качестве ветви ГМЛ. В соответствии с этим решением Региональная ассоциация II (Азия) внесет необходимые изменения в свой региональный план по метеорологической телесвязи.

В Стокгольме с 1 по 5 октября 1973 г. состоялось второе неофициальное совещание по планированию для изучения вопросов, связанных с переадресацией информации, передаваемой по европейской части ГМЛ в случае выхода из строя отдельных центров или линий связи. Совещание рассмотрело линии и оборудование и соответствующие процедуры, необходимые для обеспечения и переадресации передачи информации. Заключительный отчет этого совещания был представлен шестой сессии рабочей группы КОС по ГСТ.

Эта рабочая группа на своей шестой сессии (Женева, 23 октября—3 ноября 1973 г.) рассмотрела вопросы организации ГСТ и результаты изучения процедур телесвязи, а также технические характеристики и спецификации ГСТ. Она рассмотрела также проект *Руководства ВМО по глобальной системе телесвязи*, которое представляется на окончательное утверждение КОС. Сессия высказала свои соображения по плану ГСТ на 1976—1979 гг. как по вопросам организации ГСТ с учетом ожидаемых общих требований к ней, в частности с учетом Первого глобального эксперимента ПИГАП и больших объемов информации с метеорологических спутников, так и по вопросам дальнейшего развития процедур ГСТ и использования в ГСТ новых методов.

Рекомендации группы будут рассмотрены на предстоящей сессии КОС (апрель 1974 г.).

В Гватемале с 26 по 28 ноября 1973 г. состоялась вторая сессия рабочей группы по метеорологической телесвязи Региональной ассоциации IV (Северная и Центральная Америка). Она рассмотрела состояние выполнения регионального плана метеорологической телесвязи и связанные с ним работы, в том числе создание оперативного руководства для центральноамериканской сети. Группа рассмотрела также технические характеристики региональной линии и центров и обсудила будущие планы и программы. Рекомендации этой сессии были рассмотрены на шестой сессии Региональной ассоциации IV, состоявшейся сразу после завершения сессии рабочей группы.

Шестой отчет о ходе создания ВСП был основан на информации, полученной Секретариатом до июля 1973 г. Со времени его публикации поступила информация о начале прямых передач из РУТ Каир в РУТ Найроби по одному каналу емкостью 50 бод; эта линия вскоре должна быть оборудована для передач на изолированной боковой полосе.

Проект по тропическим циклонам

На двадцать пятой сессии Исполнительного Комитета обсуждались два главных аспекта Проекта по тропическим циклонам — план действий и программы региональных организаций по тропическим циклонам. Поблагодарив Членов ВМО, которые выполняют проекты, составляющие часть плана действий, Комитет выразил надежду на возможно более быстрое их выполнение. Была вновь подчеркнута важность продолжения региональных программ по улучшению

систем предупреждения с целью всемерного ускорения их передачи.

Комитет отметил, что группа Исполнительного Комитета по тропическим циклонам внесла значительный вклад в подготовку плана действий, необходимых для выполнения предстоящих в течение бли-



Кесон-Сити: Вручение памятной медали Секретариату Комитета по тайфунам ВМО/ЭКАДВ на церемонии 13 сентября 1973 г. Слева направо: начальник Секретариата Комитета по тайфунам д-р С. Н. Сен, Мануэль Салинтес, заместитель секретаря Филиппинского департамента национального отдела, д-р Роман Л. Кинтанар, администратор ФУМГАС

жайших лет работ по проекту. Поскольку группа выполнила поставленные перед ней задачи, было решено ее распустить.

Открытие системы прогнозирования наводнений на реке Пампанга и предупреждений о них

На церемонии, состоявшейся 13 сентября 1973 г. в Центре прогнозирования наводнений в Кесон-Сити на Филиппинах, была официально открыта система прогнозирования наводнений на реке Пампанга и предупреждений о них. Этот проект, оборудование для которого стоимостью 260 000 ам. долл. предоставило правительство Японии, был разработан в соответствии с рекомендацией Комитета по тайфунам как часть его программы уменьшения приносимого наводнениями ущерба. Система состоит из десяти осадкомерных и семи водомерных постов, данные которых с помощью телеметрической системы передаются в Центр прогнозирования наводнений Филиппинского управления метеорологической, геофизической и астрономической службы (ФУМГАС) в Кесон-Сити. Передача и прием данных на специальном пульте в Центре полностью автоматизированы. При прогнозировании наводнений используется электронная вычислительная машина.

Бассейн реки Пампанги густо заселен и быстро развивается в экономическом отношении. Ущерб, который наносят наводнения в этом бассейне, составляет около четверти ущерба, наносимого подобными стихийными бедствиями на всей территории Филиппин. На этот бассейн падает большая часть ущерба, нанесенного беспрецедентными наводнениями июля 1972 г., в сумме 300 млн. ам. долл. Введенная в настоящее время новая система будет эффективно способствовать защите жизни и имущества населения этой подверженной наводнениям территории. В ходе церемонии, на которой присутствовал посол

Японии на Филиппинах, были вручены медали правительству Японии в знак признательности за его щедрую помощь и секретариату Комитета по тайфунам за помощь в разработке и выполнении проекта.

Добровольная программа помощи

В течение шестого года работ Добровольная программа помощи (ДПП) продолжала играть важную роль в выполнении плана ВСП. Приятно сообщить, что статистические данные свидетельствуют о дальнейшем развитии этой программы. После утверждения в 1973 г. к исполнению 49 новых или пересмотренных проектов общее число утвержденных проектов составило 492. Из них 83 уже закончено, а еще 207 частично или полностью завершаются. Следует отметить также, что вклад 20 членов в Фонд добровольной помощи в 1973 г. составил около полумиллиона ам. долл.

Пятьдесят проектов ДПП, выполнение которых началось или уже завершено, предусматривают организацию или усовершенствование аэрологических станций основной синоптической сети. 19 из этих станций будут особенно важны для полевых экспериментов, которые будут проведены летом 1974 г. в рамках Атлантического тропического эксперимента ПИГАП (АТЭП). С вводом в действие в июне 1973 г. в Рангуне (Бирма) станции автоматической передачи телеизображений (АРТ) общее число систем приема АРТ, установленных в рамках ДПП, достигло 39. Одобрено 13 проектов ДПП, предусматривающих организацию станций по изучению фоновому загрязнению. Обеспечено частичное выполнение 10 из этих проектов.

Создание глобальной системы наблюдений будет проходить эффективно лишь в том случае, если оно будет сопровождаться усовершенствованием глобальной системы телесвязи (ГСТ). Поэтому по линии ДПП оказывалась помощь в организации ГСТ на трех главных уровнях: национального сбора метеорологических данных, региональных линий телесвязи и работы РУТ. Для улучшения сбора национальных данных 27 странам-Членам было предоставлено такое оборудование, как приемо-передатчики, работающие на изолированной боковой полосе, антенны и электрогенераторы. Введение автоматизированных систем переключения привело к тому, что для обеспечения своевременного приема метеорологических данных на РУТ стало больше внимания уделяться региональным линиям. В настоящее время выполняется 25 проектов ДПП по улучшению региональных линий двусторонней телесвязи. Возрастающий объем данных, поступающих в центры сбора, показал, что РУТ, расположенные на региональных линиях и на главной магистральной линии и ее ответвлениях, должны иметь возможность более эффективно принимать и передавать метеорологические данные. Именно эта цель преследуется выполняемыми в настоящее время проектами ДПП по оказанию помощи десяти РУТ.

Метеорологическое образование и научные исследования

Атмосферные науки

Премия ВМО за научные исследования, выполненные молодыми учеными

Премия ВМО за научные исследования была в 1973 г. предназначена для молодых ученых из Региональных ассоциаций II (Азия) и V (Юго-Запад Тихого океана) (см. *Бюллетень*, т. XXI, № 4, с. 278). Исполнительный Комитет на своей двадцать пятой сессии решил присудить по Региону V премию г-ну Дж. У. Полтриджу (Австралия) за статью, озаглавленную *Модель роста луговой растительности*, опубликованную в журнале *Agricultural Meteorology* (т. 7, № 2, март 1970 г.).

Исполнительный Комитет счел, что представленные по Региону II работы не удовлетворяют предъявляемым к премируемым работам требованиям, и продлил срок представления работ по этому Региону на 1974 г.

Это означает, что в 1974 г. возможность получения премии будет предоставлена ученым из трех региональных ассоциаций, поскольку в соответствии с согласованной очередностью в этом году должны рассматриваться работы ученых из Региона III (Южная Америка) и Региона VI (Европа). Премии будут присуждены, в соответствии с установленной процедурой, в мае 1974 г. на двадцать шестой сессии Исполнительного Комитета после рассмотрения предварительных рекомендаций региональных комитетов по отбору работ.

Научная конференция по искусственным воздействиям на погоду

По любезному приглашению Гидрометеорологической службы СССР в Ташкенте с 1 по 7 октября состоялась научная конференция по искусственным воздействиям на погоду, которая была организована совместно ВМО и Международной ассоциацией метеорологии и физики атмосферы (МАМФА). Это была первая международная конференция, организованная ВМО по этой проблеме, и она оказалась весьма успешной.

Собравшихся на конференцию более 300 представителей 31 страны приветствовал первый заместитель Председателя Совета Министров Узбекской ССР г-н Турсунов, который подчеркнул внимание, уделяемое правительством научным исследованиям по активным воздействиям на погоду, которые, как можно надеяться, в близком будущем будут приносить практическую пользу. К конференции обратились также с приветственными речами д-р Р. Д. Божков от имени Генерального секретаря ВМО и президент Международной комиссии по физике облаков д-р Х. Вейкман от имени МАМФА.

На конференции рассматривались следующие вопросы: рассеяние туманов, стимуляция выпадения дождя и снега, предотвращение

града и воздействие на тропические штормы и грозы. Кроме чисто научных аспектов, обсуждались также технические и оперативные аспекты воздействия на погоду и вопросы физической, статистической и экономической оценки экспериментов. Было представлено 66 докладов, в том числе обзоры всемирно известных ученых по каждой из упомянутых выше проблем. В настоящее время готовятся к изданию ВМО в 1974 г. *Труды конференции*.

Воздействия на погоду все еще в значительной степени находятся на стадии исследований. Дальнейший прогресс будет сильно зависеть от разработки численных моделей, которые должны возможно точнее учитывать динамические, термодинамические и микрофизические процессы (в том числе процессы фазового перехода) и их взаимодействие. Кроме того, большое внимание должно уделяться статистическому аспекту планирования и оценке результатов экспериментов.

Ниже кратко резюмируется выяснившееся в ходе конференции современное состояние методов воздействия на различные метеорологические процессы.

Были приведены некоторые данные о положительных результатах засева переохлажденных туманов и слоистой облачности льдообразующими ядрами или охлаждающими веществами. Признано возможным использование искусственного нагрева для рассеяния теплых туманов в оперативных условиях. Был изложен проект, сводящийся к засеву холодного слоя атмосферы, перенасыщенного по отношению ко льду, с целью создания слоя облаков, который предотвратил бы образование радиационного тумана на поверхности земли.

Что касается стимулирования осадков, то увеличение количества их после засева было определено продемонстрировано лишь в очень ограниченном числе экспериментов, причем порядок этого увеличения составляет 10—15%. В некоторых случаях наблюдалось уменьшение количества осадков. Причиной столь противоречивых результатов является, по-видимому, то, что облака в различных географических районах имеют различные спектры размеров капель и свойства и концентрации ледяных кристаллов в них также различны.

В течение последнего десятилетия значительное внимание уделялось предотвращению града. Оценка экспериментов в этом направлении очень трудна; градообразующие процессы сложны и выпадение града часто крайне локализовано. Тем не менее были приведены впечатляющие результаты об уменьшении ущерба, наносимого градом сельскохозяйственным культурам, путем засева кучево-дождевых облаков. Получаемый большой экономический эффект стимулировал организацию многих экспериментов и больших, в значительной мере оперативных, проектов. Однако до сих пор еще нет всеми признанных методов засева и результаты еще не являются вполне однозначными. Засев оказывает разное воздействие на различные грозы и для того, чтобы обеспечить в будущем применение в каждом случае подходящего метода засева, необходимо лучшее понимание структуры гроз различных типов и происходящих в них процессов.

Хотя после засева тропических штормов и наблюдалось уменьшение максимальных скоростей ветра, для подтверждения этих результатов необходимо проведение дальнейших экспериментов в районах частого появления штормов с большим числом измерений в них.

В заключение участники конференции призвали всех ученых обеспечить, чтобы научный анализ экспериментов и проектов по актив-

ному воздействию на погоду был действительно объективным и чтобы на него не влияли личные взгляды тех или иных специалистов. Это позволило бы надеяться, что в ближайшие 10—15 лет прогресс в области искусственных воздействий значительно ускорится. ВМО должна активно поощрять необходимые научные исследования и способствовать быстрому обмену информацией и результатами. Было рекомендовано через три или четыре года организовать следующую научную конференцию по данной проблеме.

После конференции ее участники имели возможность посетить древний Самарканд. Все участники были глубоко признательны советским хозяевам за проявленное ими щедрое гостеприимство.

Физика облаков и активные воздействия на погоду

После проведения научной конференции ВМО/МАМФА по активным воздействиям на погоду с 8 по 11 октября состоялась сессия рабочей группы по физике облаков и активным воздействиям Комиссии ВМО по атмосферным наукам (КАН). Напомним, что эта группа является также группой Исполнительного Комитета по вопросам воздействий на погоду (см. *Бюллетень*, т. XXI, № 4, стр. 271).

По предложению двадцать пятой сессии Исполнительного Комитета группа рассмотрела текст официального отчета ВМО о современном состоянии знаний по проблеме воздействия на погоду и о возможности практического применения их. Были предложены некоторые дополнения в свете последних достижений в этой области.

Исполнительный Комитет уже одобрил инструкцию о том, как ВМО должна оказывать помощь странам-Членам, обращающимся к ней за консультацией по различным проектам воздействия на погоду. Рабочая группа выразила готовность оказывать помощь Генеральному секретарю в этих консультациях. Если в том или ином случае потребуются более детальное исследование, Генеральный секретарь сможет воспользоваться услугами одного или нескольких высококвалифицированных консультантов, группа же готова рассмотреть составленные консультантами доклады перед отправкой их заинтересованным Членам.

Прогрессу исследований по воздействиям на погоду мешает недостаток высококвалифицированных специалистов по физике атмосферы, специализирующихся в этой области. Поэтому было рекомендовано, чтобы ВМО в рамках своей программы по образованию и подготовке кадров консультировала Членов и помогала им в вопросах подготовки соответствующих кадров. В качестве первого шага группа подготовит для рассмотрения компетентными органами проект минимальной программы подготовки таких специалистов.

Наконец по юридическим аспектам воздействий на погоду группа полностью согласилась с мнением Исполнительного Комитета о том, что при существующем ограниченном объеме знаний рассмотрение этих аспектов на международном уровне является преждевременным. Однако группа проводит детальный анализ научной базы, на которой основываются юридические аспекты, с целью подготовки доклада, который при необходимости мог бы использоваться Генеральным секретарем.

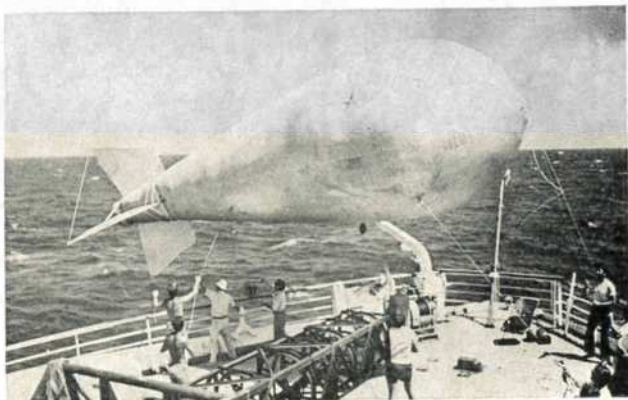
Программа исследования глобальных атмосферных процессов

Атлантический тропический эксперимент ПИГАП

Как уже сообщалось в *Бюллетене ВМО* (см. т. XXII, № 2, стр. 97) Атлантический тропический эксперимент явится первым крупным международным экспериментом, который будет осуществлен в рамках Программы исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП). Атлантический тропический эксперимент (ПИГАП) (АТЭП) начнется 15 июня и закончится 30 сентября 1974 г.

Во время этого эксперимента наблюдениями по согласованным программам будет охвачена тропическая зона Африки, Латинской Америки и Атлантического океана. Специально для АТЭП в указанных районах организуются новые наземные станции, увеличивается частота наблюдений на некоторых существующих станциях. Однако

Подготовка привязного аэростата для наблюдения в пограничном слое во время предварительных морских испытаний для АТЭП, выполненных в августе 1973 г.



наиболее крупные мероприятия по организации новых наблюдений намечено осуществить в тропической зоне Атлантического океана.

Достаточно сказать, что в программе наблюдений в тропической зоне Атлантики примут участие 11 государств, которые выделяют около 40 специально оборудованных судов, свыше 20 метеорологических и океанографических буев, 12 самолетов. В программе наблюдений АТЭП будут использованы 3 спутника, вращающихся по полярной орбите, и 2 геостационарных спутника. Особенно большой вклад в программу океанских исследований АТЭП делает СССР, выделяющий 12 исследовательских судов. США представляют 7 судов, ФРГ — 3 судна и Франция — 4 судна. Кроме обычных метеорологических наблюдений на судах и самолетах, будут проводиться исследования физических процессов в планетарном пограничном слое и в облаках, а также будут организованы специальные актинометрические, радиолокационные и океанологические наблюдения. Всего около 4000 человек — моряки, летчики, ученые — примут участие в экспедиции. Несмотря на то что АТЭП начнется 15 июня 1974 г., некоторые суда, в частности советские, порт приписки которых расположен на Дальнем Востоке, должны будут выйти в море

за три месяца до начала эксперимента, чтобы своевременно прибыть в район работ.

Для успешного выполнения задач эксперимента требуется осуществить большие подготовительные работы, связанные с оперативным планированием и осуществлением АТЭП. Так, в Дакаре, который выбран в качестве оперативного контрольного центра АТЭП, предстоит построить служебное здание, установить там дополнительное радиооборудование, организовать специальные службы для поддержки операций судов и самолетов. Многие предстоит сделать для установок на судах и самолетах новых приборов и наблюдательных систем, навигационных средств и радиооборудования.

По неполным ориентировочным подсчетам для проведения АТЭП странами-участницами будет израсходовано свыше 40 млн. ам. долл., что примерно в 6 раз превышает бюджет ВМО на 1974 г. Наряду с большими финансовыми затратами, осуществление АТЭП сопряжено с необходимостью решения большого числа других вопросов, многие из которых являются новыми в деятельности ВМО и МСНС, под эгидой которых проводится эксперимент. К таким вопросам относятся безопасность мореплавания и самолетовождения в течение всего периода наблюдений; координация действий судов и самолетов в условиях быстро меняющейся обстановки; организация поисковых и спасательных операций при несчастных случаях с судами, самолетами и персоналом; снабжение судов и самолетов всем необходимым в портах; разработка системы связи между судами и самолетами, с одной стороны, береговыми центрами и наблюдательными платформами, с другой.

Все это в связи с весьма ограниченным временем, оставшимся до начала операций, заставляет очень быстро разрабатывать комплексные оперативные планы проведения АТЭП. Для организации и осуществления этой работы создана Международная научно-административная группа (МНАГ) АТЭП, которая пользуется широкой поддержкой специалистов и ученых из многих стран.

Основные цели эксперимента могут быть достигнуты только тогда, когда все участвующие страны, которые, несмотря на большое различие в технических возможностях, выделили суда, самолеты и наблюдательные системы, будут следовать единому расписанию и программе работ. Чтобы достичь этого, все оперативные планы работ разрабатываются МНАГ в тесном сотрудничестве с экспертами в различных областях, которые выделяются странами—участницами эксперимента. С этой целью широко используется приглашение отдельных специалистов для совместной работы с МНАГ, а также обсуждения наиболее принципиальных вопросов на специальных совещаниях.

В настоящее время подготовлены предварительные планы действий судов и самолетов, принимающих участие в АТЭП, план управления данными и проект плана по обеспечению безопасности; разрабатывается план телесвязи, план работы оперативного контрольного центра в Дакаре и др.

В период с 3 по 7 декабря 1973 г. в Секретариате ВМО в Женеве состоялось пятое и последнее перед началом АТЭП заседание Правления по тропическому эксперименту, которое должно рассмотреть подготовленные планы и дать директивы МНАГ на дальнейшую их доработку с тем, чтобы по крайней мере за два месяца до выхода

первых судов в район работ на их борту имелись все необходимые рабочие документы.

Несмотря на то что предстоит еще много сделать, включая постройку и оборудование здания Оперативного контрольного центра в Дакаре, тот энтузиазм и дух сотрудничества, которые царят среди сотрудников МНАГ, рабочих групп МСНС и различных подразделений ВМО и прежде всего отдела Всемирной службы погоды, отдела образования, подготовки кадров и научных исследований, отдела администрации и внешних сношений и других, являются залогом того, что все трудности подготовительного периода будут успешно преодолены.

В заключение хочется отметить, что все, кто работает над подготовкой АТЭП, понимают, что именно таким экспериментам, как АТЭП,—первый эксперимент международного масштаба, проводимый в рамках ПИГАП,—которые направлены на решение фундаментальных задач современной гидрометеорологической науки, принадлежит будущее. Не вызывает также сомнения, что осуществить такие эксперименты можно только совместными усилиями многих стран.

Учитывая все это, необходимо приложить максимальные усилия для успешного проведения полевых операций, являющихся наиболее ответственной частью всего эксперимента.

Ю. В. Тарбеев

Заместитель директора МНАГ

Международная рабочая конференция по физическим основам и моделированию климата

На ранней стадии планирования Программы исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП) было установлено, что имеются две главные задачи ПИГАП. Первая из них заключается в увеличении точности прогноза на сроки от одних суток до нескольких недель, а вторая — в достижении более правильного понимания физических основ климата. В качестве важного шага к достижению этой второй задачи ВМО и МСНС решили теперь создать международную рабочую конференцию по физическим основам и моделированию климата. Это решение было принято по предложению Объединенного организационного комитета ПИГАП в соответствии с рекомендацией Конференции Организации Объединенных Наций по изучению окружающей человека среды (Стокгольм, 1972 г.), чтобы ВМО в сотрудничестве с МСНС предприняла действия, направленные на улучшение наших представлений о причинах изменения климата, вызванного природными силами или деятельностью человека.

Конференция состоится в Стокгольме с 25 июня по 6 июля 1974 г. На нее будут приглашены около 60 ученых. Специалисты по численному моделированию прочтут 15 основных лекций.

Руководящие принципы

Чтобы достичь полного понимания причин устойчивости и изменения климата необходимо, очевидно, включить в рассмотрение процессы, происходящие во внешних по отношению к атмосфере средах—в океанах, на поверхности Земли, в толще снега и льда, которые

могут взаимодействовать с атмосферными процессами и играть значительную роль в регулировании климата. С учетом этих и других соображений было решено, что задачи конференции будут состоять в том, чтобы наметить рационально осуществимый подход к моделированию климата; предложить пути дальнейшего изучения чувствительности климата к разного рода внешним воздействиям (природным или вызванным деятельностью человека), в особенности к таким, характерная продолжительность которых составляет десятки или сотни лет; установить требования к наблюдениям, отвечающие будущей программе моделирования и наконец составить план осуществления второй задачи ПИГАП.

В отношении этого последнего пункта следует заметить, что вторая задача ПИГАП тесно связана с первой, поскольку для успешного решения как проблемы прогноза, так и проблемы климата необходимо полностью понять механизм различных физических процессов, которые оказывают значительное влияние на движение атмосферы. Различия между этими двумя задачами состоят главным образом в том, как учитываются в них определенные процессы разных временных масштабов (явно или в параметризованном виде). Естественно, что модели, предназначенные для изучения климата, должны в ряде отношений отличаться от моделей краткосрочного прогноза.

В соответствии с принципами, положенными в основу ПИГАП, климатические исследования в рамках ПИГАП должны осуществляться на основе применения физико-математических (численных или аналитических) моделей. Вначале будут сделаны попытки понять механизмы, приводящие к изменению климата под влиянием внешних или внутренних воздействий (искусственно вызванных человеком или обусловленных природными процессами) на систему атмосфера—океан—земля. Эти исследования послужат основой для последующего развития моделей, предназначенных для определения чувствительности такого рода факторов и для возможного прогноза изменений климата.

С помощью существующих моделей общей циркуляции атмосферы уже можно осуществить численные эксперименты, которые могут дать ценную информацию, необходимую для разработки программ длительного контроля. Можно исследовать (как на основе материала наблюдений, так и теоретически) некоторые процессы, влияющие на долгопериодные вариации, используя данные, собранные в течение лишь одного года или нескольких лет. Поэтому при планировании Первого глобального эксперимента ПИГАП следует специально учесть необходимость организации серии дополнительных наблюдений, которые могут быть полезны для указанных целей. В частности, по-видимому, существует много возможностей расширения программ наблюдений над океанами и измерения характеристик ледового и снежного покрова.

Научная программа конференции

Предметом изучения и обсуждения на конференции будут три различные темы: основные проблемы построения моделей для изучения климата и предсказуемости; исследование наиболее важных физических, химических и биологических процессов с целью их учета в модели; определение требований к наблюдениям, которые не только

должны быть таковы, чтобы с помощью моделей можно было описать движение атмосферы в целом, но также позволяли правильно описывать детали учитываемых в модели процессов.

Очевидно, что детальное математическое моделирование трехмерного движения атмосферы не может быть единственным подходом к изучению долгопериодных вариаций климата (за 10 лет и более) и структура современных моделей общей циркуляции неудобна для этих целей по трем причинам. Во-первых, эти модели разрабатывались специально для изучения динамики *атмосферы*, и, следовательно, взаимодействие атмосферы с поверхностью *суши* или *океана* и влияние солнечной энергии учитывались сравнительно грубо. Во-вторых, существует огромное несоответствие между временными масштабами атмосферных вариаций и характерными значениями периода колебаний характеристик подстилающей поверхности суши или моря. В моделях же климата океаны должны играть намного более важную роль. Наконец, если численная модель климата охватывает несколько лет или более продолжительный промежуток времени, так что растет роль взаимодействия между атмосферой и океанической циркуляцией, а также криосферой, то становится невозможным *детальное* описание климата с помощью современных моделей общей циркуляции атмосферы ввиду непомерно высоких требований к вычислительной технике.

По этим причинам, а также в силу того, что климат есть отражение общих и средних условий, может оказаться, что наиболее перспективное направление в теории климатических изменений заключается в применении методов *статистической гидродинамики*. Возможны два пути. Первый состоит в параметризации крупномасштабных процессов, статистически осредненных по времени, широте и долготе, или комбинаций таких средних величин. Второй путь лежит в направлении дальнейшего развития статистической теории турбулентности или более широко — в статистической теории нелинейных гидродинамических систем.

И хотя очевидно, что существующие модели общей циркуляции не единственное (а может быть, даже и не главное) средство для решения проблемы прогноза долгопериодических колебаний климата, они сыграют существенную роль в испытании и отработке статистико-динамических моделей климата и, конечно, в построении таких моделей.

Б. Р. Дёйс

Директор Объединенной группы по планированию ПИГАП

Метеорология и окружающая среда

Солнце на службе человечества

Конгресс *Солнце на службе человечества*, состоявшийся с 2 по 6 июля 1973 г. в здании ЮНЕСКО в Париже, ознаменовался солнечной погодой и свыше 800 участников его из 60 стран имели возможность оценить термическое воздействие солнечной радиации

не только на различные экспонаты, в том числе действующий солнечный водный насос, но и на собственные физиологические реакции.

Конгресс был организован совместно ФАРМПЭС (Французская ассоциация по разработке методов применения энергии Солнца), МОСЭ (Международное общество по солнечной энергии) и СОССИСЭ (Сотрудничество средиземноморских стран по использованию солнечной энергии). Несколько правительств и научных и административных организаций оказали помощь в проведении этого большого форума специалистов различных областей: физиков, инженеров, архитекторов, светотехников и теплотехников, градостроителей, химиков, исследователей космического пространства, биологов, врачей, агрономов, метеорологов, статистиков — всех, кто лично или профессионально заинтересован в прямом или косвенном использовании солнечной энергии.

Кроме такой редкой возможности встречи с разными специалистами и участия в дискуссиях по техническим и социально-экономическим вопросам, участники получили солидный объем различных документов, в том числе тексты почти всех 300 прочитанных докладов.

Хотя для метеорологов особый интерес представляют проблемы распределения солнечной энергии вблизи поверхности земли и радиационная климатология, новые перспективы использования Солнца, этого щедрого источника не загрязняющей окружающей среду энергии, привлекли внимание всех участников. Крупным недостатком солнечной энергии является, однако, ее прерывистость и изменчивость в зависимости от широты, сезона и местных метеорологических условий, в особенности от характера облачности. Проблема накопления солнечной энергии сопряжена с большими техническими и финансовыми трудностями, которые ограничивают возможности ее использования, например, для производства электроэнергии или для отопления.

Гелиоэнергетические системы

Для получения высоких температур (3500°K) и высоких термодинамических параметров необходимы системы, основанные на принципе *концентрации энергии с помощью зеркал*, которые используются главным образом для специфических, некоммерческих целей, например в научных работах по исследованию рефракции в земной атмосфере.

С другой стороны, ввиду малой энергетической плотности солнечного излучения инженеры занимаются главным образом разработкой *плоских приемников радиации*, работающих при низких температурах (90°C), прочных и надежных, легко собираемых из зачерненных труб, стеклянной пластины и изоляторов, дешевых и не требующих большого ухода. Эти достоинства делают их особенно привлекательными для использования в домашних условиях (воздушное или водяное отопление, водонагреватели и кипячение воды, холодильники), но они могли бы быть использованы также при разработке энергетических установок средней и большой мощности.

Освоение производства тонких пленочных *фотоэлементов*, особенно элементов типа CdS , являющихся менее хрупкими и стоимость которых все уменьшается, а коэффициент полезного действия со-

ставляет 6—8%, будет способствовать дальнейшим работам по прямому преобразованию солнечной энергии в электричество, если удастся удовлетворительно решить проблему аккумуляции энергии.

Следует также отметить растущую роль косвенного улавливания солнечной энергии с использованием *растений*. Эффективность таких методов в настоящее время характеризуется к. п. д. всего лишь около 0,5%, можно, однако, надеяться на повышение его, например до 4%, если использовать результаты современных исследований и тщательную селекцию сортов растений. Более того, эти биологические процессы позволяют аккумулировать солнечную энергию и использование их совместимо с требованиями защиты природных ресурсов и окружающей среды и предотвращения загрязнения воздуха.

Развивающиеся, слабо индустриализированные страны с небольшим городским населением часто находятся в условиях жаркого климата и располагают, таким образом, значительными ресурсами солнечной энергии. Современные исследования показывают, что эти ресурсы могут принести значительную пользу. Например, для полупустынных зон разработаны надежные конструкции *насосов* для использования подземных вод, которые как в отношении стоимости в расчете за многолетний период, так и в отношении простоты эксплуатации успешно конкурируют с обычными мотопомпами. В настоящее время используется все больше *солнечных дистилляторов* различных типов для дистилляции засоленной и морской воды. Для того чтобы удовлетворить потребность в *солнечных холодильниках*, особенно остро ощущающуюся в экваториальных областях, необходимо, чтобы они стали выгодными в коммерческом отношении.

В области архитектуры, жилищного строительства и планирования городов период экспериментов закончился: в настоящее время архитекторы и инженеры стараются учесть радиационный баланс и влияние солнечной радиации не только при проектировании отдельных зданий или образцовых поселений, но и во всех своих проектах. В настоящее время признано, что биологическое воздействие солнечной радиации является важным элементом условий существования человека и животных. Солнечная радиация признана одним из основных звеньев в обмене энергией между человеком и окружающей его средой, которым больше нельзя пренебрегать и которое должно учитываться во всех серьезных климатологических исследованиях.

Измерение солнечной радиации

К сожалению, предстоит еще решить ряд проблем, прежде чем станет возможным создание удовлетворительных *измерительных приборов*. Физики хорошо знают это, хотя некоторые из приборов уже пригодны для тех или иных целей, в частности в области измерения радиации Солнца. Наибольшие трудности возникают при измерениях радиационного баланса, в том числе излучения в области очень длинных инфракрасных волн (от 5 до 100 м), поскольку балансомеры далеки от совершенства как в смысле инженерного оформления, так и в смысле точности и надежности.

Наконец, для химиков представит интерес большое количество исследований, проводящихся в области *фотохимии* и фотодиссоциации воды, которые открывают новые возможности промышленного применения и накопления солнечной энергии.

Заключение

Солнечная радиация, вероятно, сыграет сравнительно небольшую роль в общем производстве энергии. Однако она может быть использована для домашних нужд и особенности ее таковы, что она удобна для удовлетворения потребностей отдельных лиц и малых групп населения. Это является важным новым фактором, возможные социальные последствия которого пока еще полностью не осознаны, но которые не должны недооцениваться, особенно для расположенных в низких широтах развивающихся стран. Для других частей земного шара радиационный климат также является существенным элементом окружающей среды и метеорологи должны понимать его, чтобы быть в состоянии удовлетворить запросы сегодняшних и будущих потребителей.

По мере разработки способов учета данных о солнечной радиации в своих численных моделях метеорологи все больше станут и сами использовать эти данные, поскольку солнечная энергия в конечном счете является единственным источником энергии для всех метеорологических явлений.

Ш. Перрен де Бришамбо

Загрязнение воздуха

По мере увеличения внимания со стороны метеорологов к региональным и глобальным исследованиям химии воздуха и воды увеличивается и число организаций, изучающих проблемы измерения и анализа состава воздуха и воды. Одним из примеров этого является состоявшееся с 6 по 7 сентября 1973 г. в Вашингтоне (США, округ Колумбия) заседание 146-го технического комитета (по качеству воздуха) Международной организации стандартизации (МОС), на котором ВМО представлял г-н Д. Г. Пак.

Технический комитет по качеству воздуха занимается вопросами создания стандартных методов определения уровней качества воздуха по различным элементам его и примесей в нем. Международное применение таких стандартов дало бы возможность создания единой системы измерений и обеспечило бы количественную сравнимость различных национальных методов измерений. Среди докладов по стандартным методам измерений различных элементов наибольший интерес для метеорологов представили относящиеся к окислам серы, окиси углерода и к осаждению частиц.

Интересы ВМО и МОС тесно связаны. Например, при разработке прибора для измерения осаждения частиц необходимо рассмотреть возможность использования ветровых защит, аналогичных защитам осадкомеров, и комитет обратился к ВМО за консультацией по этому вопросу.

Авиационная метеорология

Международная организация гражданской авиации

В Гонолулу с 5 по 28 сентября 1973 г. состоялось Региональное совещание по аэронавигации (РАН) МОГА для районов Азии и Тихого океана. В нем участвовали делегаты из 27 стран, связанных

с МОГА, одной страны, не связанной с ней, и шести международных организаций, в том числе и ВМО. Среди других вопросов совещание рассмотрело систему прогнозирования по площадям для этого района; новые прогностические центры должны быть созданы в Москве (для обслуживания маршрутов, проходящих через Азию в Японию) и в Веллингтоне (для обслуживания маршрутов на Юго-Западе Тихого океана). Рассмотрев вопросы наблюдательной сети, совещание подчеркнуло особую важность для авиации наблюдений на изолированных островных станциях и призвало к возможно более быстрому выполнению всей программы Всемирной службы погоды. Была рассмотрена и одобрена оперативная система метеорологической телесвязи для региона Юго-Восточной Азии и азиатскотихоокеанской зоны (ROBEX). Она предназначена для обеспечения быстрого обмена сводками METAR и AIREP между этим и средневосточными регионами МОГА.

Это совещание было последним, на котором руководитель отдела наземных служб секретариата МОА д-р Дж. Хейерман участвовал в качестве секретаря совещания РАН перед своей отставкой. Будучи специалистом по авиационной метеорологии, сначала как национальный делегат, а впоследствии как сотрудник секретариата МОГА, д-р Хейерман был одним из тех, кто заложил твердую основу, на которой построено в настоящее время сотрудничество между ВМО и МОГА. Совещание выразило ему признательность за его работу и пожелало счастливого отдыха; эти чувства разделяются всеми его друзьями в ВМО.

Сверхзвуковые транспортные самолеты

В Монреале с 3 по 20 июля 1973 г. состоялось четвертое совещание технической группы МОГА по сверхзвуковым транспортным самолетам (СТС). Метеорологии была посвящена лишь небольшая часть этого совещания, поскольку большая часть вопросов метеорологического обеспечения СТС была подробно рассмотрена на предыдущих совещаниях.

Были приведены интересные данные о недавних оценках точности высотных измерений ветра и температуры, выполнявшихся при полетах прототипа самолета *Конкорд* на скоростях около 2 М. Эти оценки показывают, что маршрутные измерения ветра и температуры, выполняющиеся при полетах *Конкорда*, почти наверняка будут достаточно точными для синоптических целей и окажутся особенно полезными для областей, недостаточно освещенных наблюдениями с земли. Учитывая интерес, который проявляется метеорологами к точности наблюдений на СТС, группа рекомендовала всем странам, ведущим работы по СТС, выполнить в ходе опытных полетов СТС аналогичные оценки и через МОГА сделать результаты этих оценок доступными для всех. Было рекомендовано также так разработать методику производства, регистрации и передачи самолетных наблюдений, чтобы информация с СТС поступала достаточно часто для удовлетворения запросов потребителей и чтобы одновременно избежать чрезмерного увеличения веса оборудования или перегрузки каналов связи между самолетом и наземными службами. Одной из трудностей является то, что при полетах СТС на скорости около 2 М наблюдения должны производиться по крайней мере

вдвое чаще, чем на дозвуковых самолетах, летящих по тому же маршруту.

В программе работы группы остается лишь один метеорологический вопрос, относящийся к возможной необходимости получения дополнительной информации о резких локальных колебаниях температуры вдоль маршрута. Этот вопрос будет рассмотрен на пятом, вероятно, последнем заседании группы.

Агроклиматология горных районов Восточной Африки

В Найроби с 1 по 6 октября 1973 г. по любезному приглашению Восточно-Африканского сообщества состоялась техническая конференция по агроклиматологии горных районов Восточной Африки. Конференция была организована ВМО в сотрудничестве с ФАО и ЮНЕСКО для подведения итогов совместного проекта ВМО/ФАО/ЮНЕСКО по агроклиматологическому изучению этой зоны (см. *Бюллетень*, т. XXII, № 4, стр. 321). Конференция должна была дать возможность метеорологам, агрономам и экологам четырех заинтересованных стран обсудить методы, используемые при оценке природных ресурсов этой зоны, и детально ознакомиться с полученными в результате выполнения проекта рекомендациями.

Конференцию открыл помощник министра сельского хозяйства Кении г-н Майна Ванджиги, который подчеркнул, что для разумного хозяйствования и планирования и для достижения сколько-нибудь устойчивых успехов в сельском хозяйстве необходимо глубокое понимание климатических условий региона. Метеорологи должны сконцентрировать свои усилия на программе приспособления продовольственных культур к полупустынным условиям и на методах агротехники, обеспечивающих сохранение и оптимальное использование ограниченных ресурсов влаги. С речами выступили также представитель ФАО г-н М. Фрер, представитель ЮНЕСКО д-р К. Кюрри-Линдал и представитель ВМО г-н К. М. Тэйлор. В конференции участвовало 89 человек, в том числе ученые из различных сельскохозяйственных исследовательских институтов, департаментов водного и лесного хозяйства, Восточно-Африканской организации сельского и лесного хозяйства, проекта по изучению почв в Кении, университетов Макерере, Дар-эс-Салама, Найроби и Аддис-Абебы, Учебного и исследовательского метеорологического института, а также из Эфиопского и Восточно-Африканского метеорологических департаментов.

Первая часть конференции была посвящена докладам и дискуссиям по основным метеорологическим условиям и физическим ресурсам региона — общей циркуляции и сезонным условиям погоды, распределению осадков, балансу энергии, характеристикам почвы и водному балансу. Вторая часть была посвящена биометеорологии основных культур, выращиваемых в этом регионе, и связанным с этой проблемой научным исследованиям. Всего специалистами из институтов и учреждений четырех стран и специально приглашенными докладчиками было сделано 28 докладов.

Основной темой конференции было высказанное во вступительной речи мнение о том, что наибольшее внимание должно быть сконцентрировано на агрометеорологическом исследовании потенциально пригодных к использованию промежуточных районов, где определяющим фактором в удовлетворении потребности сельскохозяйственных куль-

тур в воде являются осадки и куда перемещается в поисках земли растущее население Восточной Африки. Доклады и дискуссии показали необходимость продолжения или организации новых исследований по многим важным агрометеорологическим проблемам, которые позволили бы сформулировать разумный подход к использованию земли и к повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Нужно продолжать (предпочтительно в региональном масштабе) исследования многолетних колебаний осадков, необходимо систематическое изучение эрозии и деградации почвы, более детальное исследование водного баланса различных культур и влияния температуры почвы на их рост и урожайность.

Конференция в основном согласилась с выводами, полученными в итоге работ по проекту, и отметила, что получение новых данных позволило бы выполнить более детальные локальные оценки природных ресурсов. Были поддержаны принятые на шестой сессии Региональной ассоциации I (Женева, сентябрь 1973 г.) резолюции о важности улучшения радиационной и агрометеорологической наблюдательных сетей, сравнения радиометров и сотрудничества между метеорологами и сельскохозяйственными исследовательскими институтами с целью обеспечения максимального использования имеющейся агрометеорологической информации. Конференция выразила свою признательность ВМО за помощь в создании учебных центров в Восточной Африке и внесла некоторые полезные предложения по вопросам обучения специалистов сельскохозяйственной метеорологии.

Участники приветствовали представившуюся в ходе конференции возможность обсуждения агрометеорологических проблем и исследовательских проектов и желательного направления будущих исследований, которые должны быть начаты с целью повышения интенсивности сельскохозяйственного производства.

По общему мнению, конференция была очень успешной. Это в значительной мере определялось теплым гостеприимством Восточно-Африканского сообщества и Восточно-Африканского метеорологического департамента и созданными ими прекрасными условиями работы. Была выражена признательность сельскохозяйственным и научным организациям, университетам и метеорологическим службам за подготовку докладов. Труды конференции будут опубликованы ВМО.

К. М. Т.

Специальные применения метеорологии и климатологии

С 3 по 5 октября в Бад-Хомбурге (Федеративная Республика Германии) состоялась неофициальная сессия рабочей группы по климатическим атласам Комиссии по специальным применениям метеорологии и климатологии (КоСПМК). Она выдвинула конструктивные и реалистические предложения о новом подходе к Климатическому атласу мира, при котором этот проект должен быть разделен на специальные подпрограммы, выполняемые различными органами ВМО, в том числе различными техническими комиссиями, которым должна быть поручена подготовка специальных карт для прикладных целей в их области компетенции. При такой организации общая ответственность за координацию и контроль над всей работой и методикой картирования по-прежнему лежала бы на КоСПМК.

По окончании сессии этой рабочей группы в Бад-Хомбурге с 8 по 19 октября состоялась шестая сессия КоСПМК. На стр. 29—33 приводится обращение президента Комиссии к этой сессии. Отчет о работе Сессии будет опубликован в следующем выпуске *Бюллетеня*. Президентом Комиссии был единогласно переизбран д-р Х. Е. Ландсберг (США), вице-президентом был избран д-р Р. Берггрен (Швеция).

Метеорология и освоение океанов

Объединенная глобальная система океанических станций

Общий обзор развития Объединенной глобальной системы океанических станций (ОГСОС) был произведен на второй сессии Объединенной группы МОК/ВМО по планированию ОГСОС, состоявшейся в Женеве с 13 по 17 августа 1973 г. Было решено, что необходимо продолжить в будущем году работы по опытному проекту ВАНУ (для батитермографических данных) до тех пор, пока не будет принят новый рабочий план развития постоянно действующей системы сбора, распространения и анализа океанографических данных. Пересмотренный рабочий план по опытному проекту ВАНУ разослан странам, участвующим в этом проекте.

Группа по планированию подробно обсудила вопрос о том, какую пользу могут принести данные регулярных наблюдений и другая информация, получаемая от ОГСОС, для комплексных исследований и экспериментов, проводимых в океане. В этой связи стран-Членов просили усилить их вклад в ОГСОС во время проведения международных экспериментов, таких, как Атлантический тропический эксперимент ПИГАП. С другой стороны, научные эксперименты могут оказать пользу и для самой ОГСОС, поскольку они дадут лучшее представление о необходимости регулярных наблюдений в океане, о требуемой плотности наблюдательной сети и о том, какие параметры должны измеряться.

Рассмотрев предварительный проект системы обработки данных ОГСОС (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXII, № 4, стр. 288), группа отметила, что в этом проекте довольно хорошо очерчены функции предлагаемых мировых центров по обработке океанографических данных. Анализ таких параметров, как температура воды на различных глубинах и скорость океанических течений, должен производиться в глобальном масштабе или в масштабе всего океана. Другие элементы имеют лишь региональное значение, и главная проблема в настоящее время заключается в том, чтобы объединить региональные международные связи в общую систему.

Хранение и распространение данных

Ввиду значительного роста комплексных океанологических исследований и появления быстродействующих запоминающих устройств большой емкости принятое до сих пор формальное разделение на океанографические и метеорологические центры хранения данных утратило смысл. В настоящее время оказывается более экономичным хранить в океанографических центрах определенные метеорологические

данные, необходимые для океанографических научно-исследовательских экспериментов, и, наоборот, запасаать некоторые океанографические данные, например данные ОГСОС, в метеорологических центрах. Поэтому расширяется сотрудничество между рабочей группой МОК по международному обмену океанографическими данными, которая занимается вопросами хранения и распространения океанографических данных, и рабочими группами по морской климатологии Комиссии ВМО по морской метеорологии и по глобальной системе обработки данных Комиссии ВМО по основным системам.

Рабочая группа МОК по международному обмену океанографическими данными провела свою седьмую сессию в Нью-Йорке в июле 1973 г. и в числе прочих решений одобрила руководство, описывающее правила хранения данных наблюдений по проектам BATHY и TESAC. Это руководство было рекомендовано группой МОК/ВМО по планированию ОГСОС к опубликованию в качестве документа МОК, а Исполнительный Комитет ВМО решил, что некоторым разделам этого руководства следует придать статус *Руководства* ВМО после того, как Члены испытают рекомендованные правила хранения и распространения материала.

Исполнительный Комитет рассмотрел также доклад Специальной объединенной группы по систематизации, хранению и распространению многоцелевых межведомственных данных. Эта группа организована совместно ЮНЕСКО/МОК, ФАО, ВМО, МСИМ и МАГАТЭ для изучения путей и способов создания единой системы каталогизации многоцелевой информации, поступающей от различных океанографических служб в заинтересованные международные организации. Работа группы ведется в плане создания международной системы распространения данных, получаемых в рамках Программы ООН по проблемам окружающей среды (ППОС) и заключается в подготовке брошюры о принципах использования и развития машинизированного каталога многоцелевой информации, предназначенного для использования в центрах сбора данных.

Контроль за загрязнением морей

Группа МОК/ВМО по планированию ОГСОС одобрила с небольшими поправками предварительный вариант оперативного плана опытного проекта ОГСОС по контролю за загрязнением морей (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXII, № 4, стр. 289). Исполнительный Комитет ВМО утвердил этот пересмотренный план как основу для немедленных действий. Исполнительный Комитет признал целесообразным, чтобы опытный проект ОГСОС касался лишь контроля за загрязнением минеральными маслами и нефтью, а подготовительная работа по контролю за другими загрязняющими веществами или по другим формам контроля, например биологическому контролю, проводилась по линии Международной координационной группы по исследованию глобального загрязнения морской среды, но не в рамках ОГСОС. Следуя оперативному плану, секретариаты МОК и ВМО выработали детальную программу и календарный план мероприятий, которые должны осуществить специальная группа и выбранные рабочие группы в обоснование необходимости поддержки опытного проекта со стороны ППОС.

Метеорологическая служба Индии выпустила первый том (1964 г.) серии Морских климатологических сводок для акватории Индийского океана между 20 и 100° в. д. и севернее 15° с. ш.

Рабочая группа по морской климатологии Комиссии по морской метеорологии (КММ) провела обмен мнениями по поводу кода и формата перфокарт, которые будут использоваться в будущем для системы распространения и накопления данных наблюдений за океаническими течениями. Группа экспертов по ОГСОС обсудила вопрос о необходимости обмена такими данными в режиме реального времени и о возможности такого обмена. Для координации этих различных исследований группа МОК/ВМО по планированию ОГСОС наладила связь между группами КММ и МОК/ВМО, призванными найти общий подход к некоторым основным вопросам, и в частности к вопросу о том, какого типа данные об океанических течениях пригодны для передачи в режиме реального времени, а какие данные должны использоваться только при других режимах обмена.

Докладчик КММ по метеорологическим аспектам обледенения судов и морских сооружений г-н Г. К. Шеллард представлял ВМО на четырнадцатой сессии подкомитета ММКО по безопасности рыболовных судов, которая состоялась с 10 по 14 сентября 1973 г. Он доложил о проделанной работе и, в частности, о предпринятых ВМО попытках усовершенствовать систему судовых сообщений об обледенении путем улучшения соответствующих кодов. Циркуляр по этому вопросу, разосланный 24 августа 1973 г. всем Членам, вызвал ряд важных замечаний, которые в настоящее время изучаются докладчиком.

Другая проблема, связанная с кодированием и представляющая большой интерес для морской метеорологии, касается сообщений об океанских волнах. На разосланную в апреле 1973 г. анкету относительно использования Членами визуальных наблюдений за волнами в оперативных или каких-либо других программах был получен ответ от 46 Членов, которые указали, что они используют такие наблюдения, чтобы иметь информацию о волнении на море. В 31 стране данные визуальных наблюдений за волнами используются ежедневно в программе анализа и прогноза. Было указано, что особенно существенное значение имеют наблюдения над волнением моря для тропических стран, так как эти наблюдения могут дать сведения о перемещении или интенсификации тропического циклона. Значение периода волны используется для расчета скорости цуга волн и, следовательно, для прогноза возникновения зыби, вызванной далекими штормами. Эти и другие замечания были представлены на рассмотрение рабочей группы КММ по техническим проблемам, которая даст рекомендации президенту КММ в отношении того, какие из требований КММ, касающихся сообщений о волнах, следует изменить. Эта информация необходима для рабочей группы КОС по кодам в ее работе по просмотру предложенной новой формы кода SHIP.

Гидрология

Ежедневный контроль за состоянием главных речных бассейнов Франции с помощью метода водного баланса *

Во Франции существует большое число не связанных в административном отношении гидрологических организаций. Это довольно сложное положение, являющееся пережитком прежней административной структуры европейских стран, привело Французскую национальную метеорологическую службу к необходимости разработать специальную систему для содействия эффективному функционированию различных гидрологических служб.

Центральная служба прогнозов ежедневно выпускает прогнозы для широкого круга потребителей, к наиболее важным из которых относятся гидрологические службы. Для того чтобы прогноз отвечал специфическим запросам гидрологов, прогнозисту должны быть известны следующие аспекты гидрологической ситуации. Оказалось ли количество осадков за сезон выше или ниже нормы? В каких районах наблюдается засуха? В каких районах почва уже достигла состояния насыщения влагой? Какова величина дефицита суточного стока?

Быстрый ответ на эти вопросы дает возможность сосредоточить внимание на отдельных речных бассейнах, вступить в контакт с соответствующими локальными гидрологическими службами и приспособить прогноз к решению специфических проблем. С этой целью была разработана система ежедневного контроля за состоянием главных речных бассейнов с использованием данных, получаемых с синоптической сети. Система основана на анализе ежедневных водных балансов, рассчитанных по методу Торнтон-Уэйта, и она дает ежедневную картину тех проблем, с которыми гидролог может столкнуться.

Главные речные бассейны и сеть наблюдательных станций

Выбор метода ежедневного контроля ограничен возможностями, предоставляемыми сетью наблюдательных станций. Метеорологическая служба располагает 140 синоптическими станциями, передающими данные наблюдений через определенные интервалы времени; из этих передач для решения поставленной задачи отбираются данные о наблюдаемых осадках (через каждые 6 час.) и об экстремальных суточных температурах. Поскольку работа должна вестись в сжатые сроки, метод основывается на использовании лишь этого, сравнительно небольшого числа необработанных данных. Они достаточно точны для приближенного решения уравнения суточного водного баланса:

$$P=Q+E+\Delta R,$$

где P — осадки, Q — сток, E — суммарное испарение и ΔR — изменение влагозапасов в почве.

* Эта статья основана на докладе г-на М. Морле (Франция), сделанном на Совещании ВМО/ЮНЕСКО по гидрологическим проблемам Европы (Берн, август 1973 г.); в докладе была освещена работа директора Французской национальной метеорологической службы г-на Ж. Бессемулена и сотрудника этой службы ныне покойного г-на Ж. Фонтена.

Принимая во внимание кумулятивное действие осадков и температуры, на основе данных только лишь синоптической сети можно быстро рассчитать *оперативные климатические характеристики*. На практике баланс рассчитывается только по двум факторам ($P-E$) и ΔR , достаточным для приближенной характеристики гидрологического цикла.

В частном случае применения метода Торнтуэйта с учетом вычисленного суммарного испарения в расчетах баланса обычно выделяют четыре фазы:

1. *Фаза восполнения грунтовых вод*: октябрь—декабрь, $(P-E) > 0$.
2. *Фаза стока*: почва насыщена или близка к предельному насыщению; избыток воды обеспечивает сток и инфильтрацию, $(P-E) > 0$: январь—апрель.
3. *Фаза возврата*: вода из запасов, накопленных в почво-грунтах, возвращается в атмосферу, $(P-E) < 0$: май—июнь/июль.
4. *Фаза дефицита*: характеризуется недостатком воды для растительности, $(P-E) < 0$: август—сентябрь.

Периоды фаз указаны лишь приближенно, они меняются от станции к станции и от бассейна к бассейну. Если расчеты производятся на основе климатических норм, то определяется нормальный гидрологический цикл, являющийся хорошей основой для сравнений с текущей ситуацией. Такие сравнения с нормами (по элементам) могут обнаружить, совпадает ли гидрологический цикл в данном речном бассейне с нормой, опережает ли он ее или запаздывает и насколько значительны обнаруженные аномалии.

Программы для вычислительной машины и для нанесения данных на карту

Исходные данные для расчетов получают из передач синоптической сети в 06 час. 00 мин. и 18 час. 00 мин. по гринвичскому времени; для этой цели были отобраны 126 станций, 95 из которых расположены во Франции. Используются данные по экстремальным температурам (минимальным и максимальным) и по количеству осадков за предыдущие 12 час.

Расчеты производятся за 24-часовые периоды, с 06 час. 00 мин. до 06 час. 00 мин. по гринвичскому времени, и включают последние утренние данные; таким образом, величины осадков и температуры относятся фактически к одному и тому же периоду времени. Данные выбираются вычислительной машиной около 07 час. 00 мин. по гринвичскому времени, проверяются, комплектуются и разносятся по 33 перфокартам. Картотека содержит 126×4 трехзначные цифры, она бывает готова к 09 час. 30 мин. Далее применяются две программы для вычислений — Гидро-I и Гидро-II.

Программа Гидро-I, по системе Фортран, использует 60 000 кодовых групп (восьмеричных) в центральном запоминающем устройстве в течение 10 сек. (на вычислительной машине типа CDC 6400). Кроме того, требуется от 5 до 10 мин. дополнительного времени. По этой программе рассчитывается водный баланс для каждой станции по балансу за предыдущие сутки и по данным за истекшие 24 часа.

Расчет суммарной испаряемости (потенциальной эвапотранспирации) производится на основе эмпирической формулы Торнтуэйта,

в которую вводится поправочный коэффициент на влияние широты места, полученный из таблиц. Зная рассчитанную величину суммарного испарения, прибавляют величину $(P - E)$ (осадки минус суммарное испарение) к величине влагозапасов, к величине суммарного

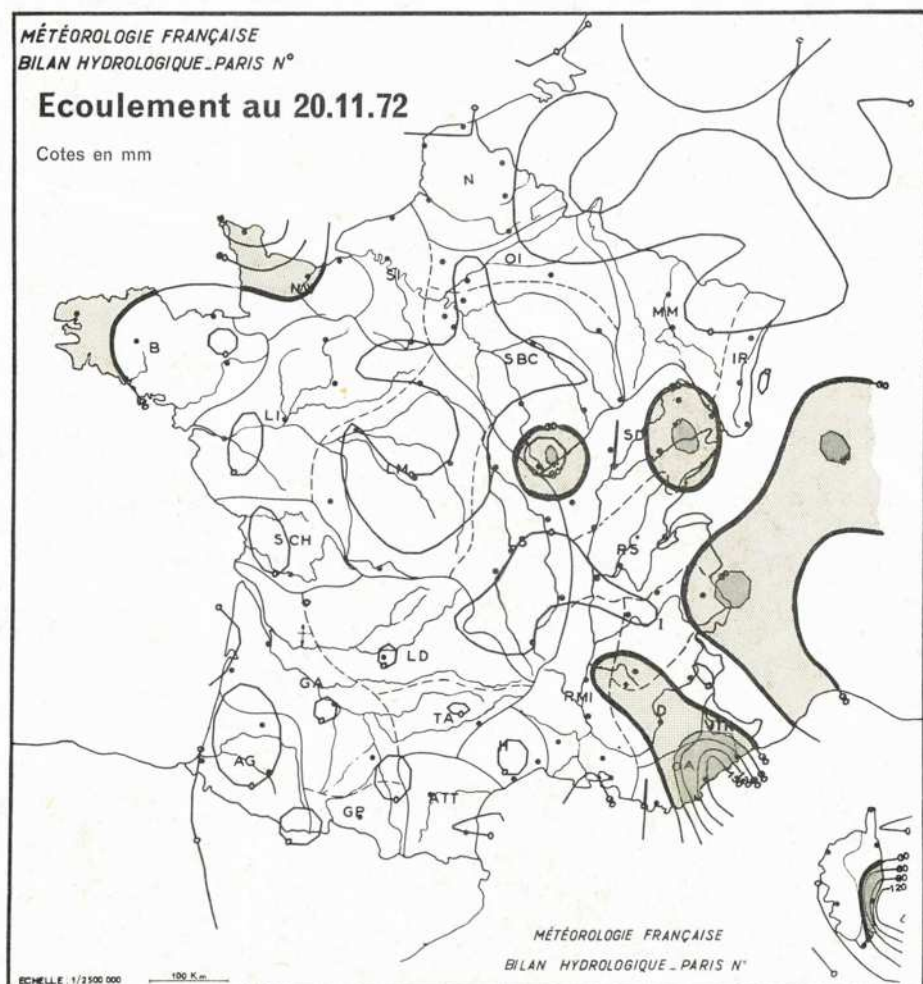


Рисунок 1: Карта водного баланса, показывающая сток на 20 ноября 1972 г. (цифры в мм). LD, TA и т. д. — водосборные бассейны.

стока, если $R=100$ мм, или к величине суммарного дефицита, если $R=0$.

Нормальный баланс для данных суток рассчитывается по 30-летним нормам месячных осадков и температур. Таким образом, для каждого суток имеется полученный по расчету ряд из шести факторов, характеризующий водный баланс для каждой станции, влагозапасы в почве, влагозапасы минус норма влагозапасов, суммарный (кумулятивный) сток, суммарный сток минус норма суммарного

стока, суммарный дефицит минус норма дефицита. Суммарные дефициты ежегодно автоматически приводятся к нулю зимой, а суммарный сток приводится к нулю летом, таким образом, ежегодно получают характеристику естественного гидрологического цикла.

Бюллетени по водному балансу выпускаются из печати около 10 час. 00 мин. по гринвичскому времени в трех сериях: по станциям, по речным бассейнам и по регионам. Однако практика скоро показала, что такие бюллетени недостаточно доходчивы; это привело к мысли о необходимости автоматизированного анализа данных по водному балансу и картирования полученных результатов. Это в свою очередь обусловило разработку программы Гидро-II, по которой анализируются и затем наносятся на карту у каждой станции все переменные водного баланса. Эти карты являются основой для анализа водного баланса территории Франции.

По понедельникам и четвергам вычерченные карты передаются в виде радиофаксимиле французским метеорологическим центрам и станциям, а в некоторых случаях и гидрологическим службам. Образец такой карты приведен на рис. 1.

Оперативное применение

Прогнозист, на которого возложено составление «директивных гидрологических сообщений», имеет в своем распоряжении ежедневные сведения о водном балансе на каждой станции. Два раза в неделю он получает карты. С помощью этих карт он может следить за положением в основных речных бассейнах; там, где по прогнозу ожидаются обильные осадки, он может при необходимости обратить внимание заинтересованных гидрологических служб на возможное влияние этих осадков на речной сток.

Два раза в месяц в специальном сообщении «Водный баланс на такое-то число» дается обзор положения по всей стране. Сообщение высылается в региональные центры и в различные национальные организации и службы в Париже, занимающиеся различными аспектами проблемы водного баланса.

По тем районам, где состояние водного баланса указывает на серьезное положение, которое может затянуться (в особенности это касается засух), выпускается специальный бюллетень и рассылается всем заинтересованным организациям.

Заключение

Предлагаемый метод имеет, несомненно, ряд недостатков, к которым относится, например, теоретический способ расчета суммарного испарения по формуле Торнтон-Эйта, а также ограниченное число данных по осадкам, используемых при расчетах. Эти недостатки учтены и намечено усовершенствование метода. Тем не менее это не означает, что метеоролог под предлогом уточнения данных должен ждать несколько недель для того, чтобы получить точный обзор погоды за прошедший период. Напротив, он нуждается в быстром получении информации для того, чтобы он мог наилучшим образом приспособить прогноз погоды к запросам гидролога.

Комиссия по гидрологии

Консультативная рабочая группа

С 2 по 6 июля 1973 г. в Женеве проходили заседания консультативной рабочей группы Комиссии по гидрологии (КГи) ВМО под председательством президента Комиссии проф. Е. Г. Попова (СССР). На этой сессии, первой со времени последней сессии КГи, рабочая группа рассмотрела вопрос о наилучшем способе выполнения решений Исполнительного Комитета ВМО, касающихся рекомендаций Комиссии. Рабочая группа одобрила намеченную поддержку Всемирной Метеорологической Организацией рабочего совещания по проектированию сетей, которое должно состояться в августе 1974 г. в Ньюкасле (Соединенное Королевство), и обсудила порядок проведения текущих проектов КГи по сравнительному изучению разных типов основных гидрометрических приборов, а также концептуальных моделей, применяемых в гидрологических прогнозах. Были рассмотрены также успехи, достигнутые другими рабочими группами и докладчиками КГи, и сделан вывод, что новая организационная структура, по которой большинство докладчиков являются одновременно членами рабочих групп, весьма эффективна.

Особое внимание было уделено участию ВМО в объединенной конференции ЮНЕСКО/ВМО по результатам МГД и будущим программам по гидрологии. Технические аспекты вклада ВМО, включая подготовку плана работ в рамках Программы оперативной гидрологии на 1975—1980 гг., будут рассмотрены на конференции совместно с Международной программой по гидрологии ЮНЕСКО. Рабочая группа пришла к выводу, что в течение 1975—1980 гг. деятельность Комиссии должна в основном продолжаться по линии Программы оперативной гидрологии, одобренной руководящими органами ВМО. Тем не менее для некоторых областей деятельности на этот период был установлен порядок очередности в соответствии с наиболее срочными запросами национальных гидрологических и метеорологических служб. Проект такого плана очередности был разослан всем членам КГи для получения от них замечаний. Таким образом, план работ по Программе оперативной гидрологии, представленный на Конференцию, будет отражать взгляды всей Комиссии в целом.

Руководство и технический регламент

Рабочая группа по Руководству и техническому регламенту КГи на своей первой сессии, проходившей в Женеве с 27 по 31 августа 1973 г., рассмотрела проект третьего издания *Руководства по гидрометеорологической практике*. Это издание, переименованное в *Руководство по гидрологической практике*, будет содержать пять глав и приложение. В издание включено много нового материала, а также предметный указатель и пополненная последними работами библиография на четырех официальных языках. На сессии был также рассмотрен материал, подготовленный рабочей группой по гидрологическим расчетным данным для проектов по водным ресурсам КГи, и предложения этой группы о полном пересмотре приложения к разделам о водоотдаче, расчетных паводках и качестве воды. Рабочая группа по руководству и техническому регламенту далее рекомендо-

вала подготовить материал по методике моделирования в гидрологии и поддержала предложение о включении информации по стохастическим методам и их применении.

Что касается технического регламента по оперативной гидрологии ВМО, то рабочая группа рассмотрела возможность включения дополнений, основанных на руководящих методических материалах ВМО, в частности по вопросам о перемещении наносов, качестве воды, подземных водах и точности измерений основных гидрологических элементов.

Рабочая группа по гидрологии Региональной ассоциации VI

С 20 по 22 августа 1973 г. в Берне состоялось совещание 27 экспертов, членов рабочей группы по гидрологии Региональной ассоциации VI (Европа). Рабочая группа подготовила доклад по статистике гидрологических сетей, из которого следует, что плотность практически всех сетей в регионе соответствует требованиям, указанным в *Руководстве по гидрометеорологической практике* ВМО. На совещании были рассмотрены проекты технических условий по составлению региональных карт для воднобалансовых исследований. Участники совещания обсудили доклады по другим вопросам гидрологии Европы, в частности по организации сети снегомерных пунктов, по новым приборам и методам измерения снега, по использованию метеорологических данных и метеорологических прогнозов в гидрологическом прогнозировании и по «термическому» загрязнению водных объектов. В заключение рабочая группа рекомендовала выполнить работы по типовому расчету переноса водяного пара в атмосфере над бассейном Балтийского моря и по практическому использованию Всемирной службы погоды для гидрологических целей в бассейнах Дуная и Рейна. Рекомендации рабочей группы будут представлены на рассмотрение очередной сессии Региональной ассоциации VI в 1974 г.

Международное гидрологическое десятилетие

Рабочая группа по обмену информацией и публикациям

Пятая и последняя сессия рабочей группы МГД по обмену информацией и публикациям состоялась с 23 по 27 октября 1973 г. в здании ЮНЕСКО в Париже. На сессии присутствовали эксперты из семи стран и трех международных организаций, включая ВМО.

Рабочая группа рассмотрела положение дела с публикациями по гидрологии, подготовленными в рамках МГД, и с удовлетворением отметила, что к концу Десятилетия более 30 гидрологических публикаций ВМО будут распространены среди национальных комитетов по МГД. Рабочей группой были намечены также гидрологические темы, по которым можно будет в будущем провести симпозиумы.

Совещание ВМО/ЮНЕСКО по гидрологическим проблемам Европы

По приглашению швейцарских федеральных властей с 22 по 27 августа 1973 г. в Берне состоялось совещание европейских гидрологов, организованное ВМО и ЮНЕСКО. На совещании присутствовали 85 экспертов из 22 европейских стран и представители 7 международных

организаций. На обсуждение были представлены 55 научных докладов на следующие темы: национальные и региональные водные балансы; водный баланс Европы; влияние человека на гидрологический цикл (репрезентативные и экспериментальные бассейны как средство изучения воздействия человека на гидрологический цикл; влияние урбанизации, сельского хозяйства, лесоводства и развития промышленности на этот цикл); оперативные системы гидрологического прогнозирования в национальных и международных речных бассейнах; международная гидрологическая карта Европы.

Совещание по своему характеру заметно отличалось от обычного научного симпозиума в том отношении, что все внимание было сосредоточено на решении практических проблем, касающихся Европейского континента. Тем не менее генеральные доклады, представленные по перечисленным выше проблемам, обобщавшие выводы частных докладов, были основаны главным образом на результатах научных исследований европейских гидрологических учреждений и служб. Очень интересная информация о некоторых субрегиональных проектах и об определении водного баланса в международных бассейнах Рейна и Дуная была представлена международными комиссиями по этим рекам и экспертами стран, расположенных по берегам Рейна и Дуная. Был также обсужден проект, направленный на определение водного баланса Балтийского моря.

Совещание приняло ряд рекомендаций, касающихся мероприятий, осуществляемых как на национальном уровне, так и непосредственно ВМО и ЮНЕСКО. Наиболее важным из них было признано усиление обмена информацией по научным и оперативным методам, направленным на определение водного баланса Европейского континента. В связи с этим совещание призвало ВМО усилить свою деятельность в области международной стандартизации гидрологических приборов, методов измерений и расчетов. Дальнейшие рекомендации касались гидрологических карт, репрезентативных и экспериментальных бассейнов; особое внимание было уделено влиянию урбанизации на загрязнение ресурсов поверхностных и подземных вод в Европе. Совещание особо отметило, что, несмотря на высокий уровень гидрологических исследований в европейских странах, методы, применяемые для оперативных гидрологических прогнозов, для обработки исходных данных и получения расчетных характеристик, часто еще не соответствуют необходимым стандартам. Были приняты рекомендации о дальнейших исследованиях с целью разработки методов прогнозов качества воды.

Участники совещания выразили свое удовлетворение по поводу того, что ВМО и ЮНЕСКО так удачно организовали совместно это первое собрание европейских гидрологов. Учитывая весьма полезные результаты этого совещания, его участники рекомендовали, чтобы ВМО и ЮНЕСКО периодически созывали такого рода совещания.

В значительной степени совещание обязано своим успехом неутомимым усилиям своего председателя г-на Е. Вальсера из Швейцарского федерального бюро водного хозяйства и великолепной организации совещания, обеспеченной швейцарскими федеральными властями и швейцарскими гидрологами, объединившимися в национальном организационном комитете под руководством г-на П. Колера.

Международный симпозиум по гидрологии озер

Финский национальный комитет по Международной ассоциации гидрологических наук (МАГН) и по МГД созвал с 24 по 27 июля 1973 г. Симпозиум по гидрологии озер. Это научное совещание 180 специалистов из 35 стран проходило в Отаниеми близ Хельсинки при поддержке МАГН, ЮНЕСКО и ВМО. Программа симпозиума представляла собой удачный пример комплексного, межотраслевого подхода к проблеме. 84 доклада касались вопросов физической географии, гидрометеорологии, водного баланса, гидравлики, заиления и водного хозяйства озер. Генеральные докладчики по каждой из этих тем подвели итоги современному состоянию различных аспектов исследования озер, после чего последовали плодотворные дискуссии по некоторым из докладов. Проведение дискуссий было облегчено тем, что все доклады были заранее напечатаны в одном из изданий МАГН. Комплексный подход не повлиял на высокий научный уровень докладов и дискуссий, хотя последние проходили преимущественно в небольших группах в неформальном порядке.

Несмотря на то что симпозиум прошел, несомненно, очень успешно, возникающая на всех симпозиумах проблема представления генеральных и частных докладов все еще не нашла своего разрешения.

Место проведения симпозиума на берегу живописного озера было выбрано очень удачно, а финские хозяева симпозиума не жалели усилий для того, чтобы он остался в памяти участников как выдающийся образец международного научного сотрудничества.

Руководство по составлению гидрологических карт

В Фрейбурге (ФРГ) с 1 по 12 октября 1973 г. проходили заседания специальной комиссии редакторов *Руководства по составлению гидрологических карт*. Руководство, которое должно быть опубликовано в 1974 г., является совместным начинанием ЮНЕСКО и ВМО. Составление Руководства было начато рабочей группой по гидрологическим картам МГД и продолжено рабочей группой по водным балансам МГД. К участию в составлении Руководства были привлечены специалисты из США, СССР, Канады, Австралии, Польши, ФРГ, а также эксперты ВМО. Редактирование этого важного труда встретило значительные трудности; ни в какой другой области различия в национальных точках зрения не достигают такой силы, как в области картирования. Например, имеются определенные различия в подходе к крупномасштабному картированию высоты снежного покрова в Канаде и в детальном региональном подходе в Европе или в ее отдельных малых странах. Тем не менее под председательством г-на У. Х. Гильбриха (ЮНЕСКО) заседания прошли весьма успешно.

Гидрология в мире

Межамериканский семинар по анализу систем водных ресурсов

Первый Межамериканский семинар по анализу систем водных ресурсов проходил с 26 по 30 марта 1973 г. в Мериде (Венесуэла). На семинаре, организованном Межамериканским центром по интегральному развитию земельных и водных ресурсов, присутствовали специалисты из различных стран Латинской Америки. На нем был

рассмотрен вопрос об эффективном применении методов текущего анализа систем к планированию и использованию водных ресурсов данного региона. В выводах и рекомендациях семинара содержатся указания о способах обмена информацией об этих методах, а именно о создании Межамериканским центром по интегральному развитию земельных и водных ресурсов собрания математических моделей для их использования в странах Латинской Америки и об учреждении в Мериде курсов по усовершенствованию специалистов в области использования водных ресурсов, особенно в части применения методов анализа систем.

Всесоюзный гидрологический съезд СССР

Более 1300 специалистов СССР и иностранных гостей приняли участие в IV Всесоюзном гидрологическом съезде, проходившем с 9 по 13 октября 1973 г. в Ленинграде.

Этим съездам принадлежит значительная роль в деле развития национальной гидрологической науки благодаря тому, что на них подводятся итоги состояния гидрологии в СССР и намечаются пути и перспективы дальнейшего ее развития. На съезд было представлено более 300 докладов по частным вопросам и 10 генеральных докладов. Дискуссии были в основном направлены на решение практических проблем гидрологии, связанных с рациональным использованием водных ресурсов СССР в рамках защиты окружающей среды.

Последние публикации ВМО по гидрологии

Benefit and cost analysis of hydrological forecasts (Анализ экономической эффективности гидрологических прогнозов). Operational Hydrology Report No. 3. WMO — No. 341. X+33 стр. На английском языке. Цена: 12 шв. фр.

В этом докладе рассматриваются успехи, достигнутые в определении стоимости гидрологических прогнозов и получаемой от них экономической выгоды.

Доклад содержит ценные указания для выбора решений при использовании водных ресурсов.

Snow surveys from Earth satellites — A technical review of methods (Снегосъемки с искусственных спутников Земли — Технический обзор методов). Reports on WMO/IHD Projects No. 19. WMO — No. 353. XIV+42 стр. На английском языке. Цена: 10 шв. фр.

Доклад содержит краткий обзор имеющихся спутниковых систем и датчиков для исследований снежного покрова. Подробно излагаются различные подходы и методы, применяемые в разных странах для получения информации о снеговой линии и распространении снежного покрова. Приводятся сведения об информации, получение которой ожидается вплоть до 1976 г. с помощью спутниковых датчиков.

Техническое сотрудничество

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Программы для отдельных стран

Арабская Республика Египет

В июле 1973 г. закончилась продолжавшаяся пять с половиной лет миссия г-на И. Потемкина (СССР), в ходе которой он помогал в развитии сектора электроники научно-производственных мастерских Метеорологического управления, ремонте поверочного оборудования и осуществлял наблюдение за эксплуатацией и калибровкой электронного оборудования. Он оказывал также помощь в исследованиях, проводимых с помощью самописца энергии, затрачиваемой на испарение, и участвовал в теоретической и практической подготовке местного технического персонала.

В августе 1973 г. уехал г-н Дж. П. Шривастава (Индия), работавший в течение 16 месяцев экспертом по метеорологическим приборам в Региональном метеорологическом учебном центре подготовки специалистов по приборам в Каире. В ходе этой работы он сделал описание имеющихся в центре приборов и оборудования и оказывал помощь в пересмотре учебных программ и обновлении учебно-методических пособий. В рамках помощи ПРООН Центру было предоставлено дополнительное учебное и демонстрационное оборудование, в том числе полная станция радиозондирования. В этом центре ведется подготовка техников по метеорологическим приборам разного типа; здесь обучаются также говорящие по-английски студенты из других стран Африки. За время миссии г-на Шривастава были успешно завершены пять учебных курсов, которые слушались студентами из Египта, Судана, Ливии, Ирака, Ганы, Уганды, Нигерии и Народной Демократической Республики Йемен.

В сентябре 1973 г. закончилась 14-месячная миссия г-на Дж. Т. Прохазки (США), эксперта по прогнозам большой и средней заблаговременности. В ходе этой миссии преследовались четыре цели: обучение специалистов, подготовка данных, организация оперативной группы по долгосрочному прогнозу и проведение исследований по статистическому долгосрочному прогнозу. Эксперт обучил шесть местных специалистов методам подготовки исходных данных и указал основные направления исследований по статистическому долгосрочному прогнозу. Он оказывал также помощь в создании центра данных и оперативной группы по синоптическим исследованиям.

Созданный в 1965 г. в Каире с помощью ПРООН метеорологический исследовательский и учебный институт продолжает успешную работу; ожидается, что проект ПРООН будет завершен к концу 1974 г. В настоящее время усилия Института сконцентрированы в основном на научной работе, в том числе на решении задач микрометеорологии и агрометеорологии. Вычислительный центр, оборудованный вычислительной машиной IBM 370/145, проводит исследования в области численного и статистического прогнозов погоды. Кроме того, в Институте продолжается чтение учебных курсов для метеорологов и специалистов других профессий. В течение 1973 г. было ор-

ганизовано 19 курсов различной продолжительности для метеорологов-наблюдателей, синоптиков, пилотов, диспетчеров аэропортов, техников в области сельского хозяйства и студентов Политехнического института.

Институт стал неотъемлемой составной частью Метеорологической службы Египта, обеспечивающей необходимую для ее развития учебную и научную работу.

Бразилия

В связи с просьбой правительства Бразилии оказать помощь в оценке потенциальных водных ресурсов бассейна реки Амазонки ПРООН в июле 1973 г. организовала подготовительную миссию для выяснения потребности в проекте в области гидрологии и метеорологии и формулировки рекомендаций о том, какие именно должны быть предприняты работы. В настоящее время по рекомендации этой миссии, в которой участвовали специалисты по гидрологии больших речных бассейнов, гидрологическим измерениям и планированию и организации гидрологических сетей, а также консультант ВМО по климатологии и агроклиматологии, подготавливается большой проект ПРООН.

Верхняя Вольта

Г-н В. Клон (Чили), эксперт по сети гидрологических станций, провел две краткие миссии в Верхней Вольте. В 1972 г. он инспектировал гидрологические станции, дал указания о необходимых улучшениях, выбрал место для пяти новых станций и подготовил список оборудования, подлежащего закупке. В течение своей второй миссии в 1973 г. он организовал новые станции, улучшил некоторые из уже существующих станций и обучал местный персонал работе на новом оборудовании и уходу за ним. Служба по изучению водных ресурсов в настоящее время располагает гидрологической сетью из 35 станций, на 25 из которых установлены самопишущие приборы. Станции укомплектованы хорошо обученным персоналом и проводят регулярные наблюдения.

Иран

С помощью ВМО, оказываемой в рамках проектов ПРООН, продолжают работу по развитию Метеорологической службы Ирана, о которых уже сообщалось в предыдущих выпусках *Бюллетеня* (см. т. XXI, № 3, стр. 208). В сентябре 1973 г. завершили свою работу эксперт по эксплуатации метеорологической телесвязи г-н Г. В. Г. Дёлеман (Федеративная Республика Германии) и эксперт по морской метеорологии г-н К. Т. Маклеод. Г-н Дёлеман консультировал по вопросам улучшения сбора национальных данных и по оперативным процедурам обмена метеорологическими данными с соседними странами. Г-н Маклеод разработал план организации в Метеорологической службе метеорологического обслуживания морских работ, которое должно обеспечить возрастающие потребности как работ по нефтяному бурению и погрузочных работ, так и морского флота. Кроме того, г-н Маклеод выполнял функции консультанта по общим

вопросам и участвовал в подготовке планов реорганизации Метеорологической службы.

Эксперт по метеорологическим приборам д-р Д. М. Симидчиев (Болгария) будет в будущем году продолжать свою работу по оказанию помощи в установке лабораторного оборудования в новом здании технических служб, которое было построено в начале 1973 г. Он будет также заниматься программой сравнения приборов и обучать техников уходу за приборами и их калибровке.

Одобрен новый проект ПРООН оказания долгосрочной помощи в деле дальнейшего развития Метеорологической службы Ирана, основанный на новом принципе долевого участия. Правительство Ирана возместит часть стоимости международной помощи путем денежного взноса в ПРООН, тем самым будет возможно выполнение большей программы. Новый проект предусматривает обеспечение субподрядных работ по установке новых передатчиков, закупленных правительством для регионального узла телесвязи (РУТ) в Тегеране. Субподрядные работы будут проводиться при техническом надзоре регионального консультанта по телесвязи (см. стр. 76), планируется также кратковременная миссия г-на Дёлемана после завершения строительства РУТ для наблюдения за правильным введением его в оперативную работу. Новый проект предусматривает также работу эксперта по подготовке кадров метеорологов на уровне аспирантуры.

Куба

Выполнение крупномасштабного проекта расширения и улучшения Метеорологической службы Кубы (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXI, № 1, стр. 33 и № 2, стр. 122) продолжается удовлетворительно. В октябре 1973 г. была закончена установка трех 10-см метеорологических радиолокаторов. Работа этих локаторов и шести радиолокационных станций, недавно установленных в рамках крупного проекта по улучшению метеорологических служб стран Карибского бассейна (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXI, № 4, стр. 297), будет очень полезна для определения положений и интенсивности ураганов и для всей работы системы предупреждений об ураганах в этом регионе.

Руанда

Выполнение программы технической помощи, которая начала осуществляться в 1972 г., в январе 1973 г. было временно прервано в связи с отъездом эксперта г-на А. А. Арьё (Франция). Недавно назначенный г-н М. Берруэкс (Швейцария) продолжает в настоящее время работу своего предшественника по обучению специалистов IV класса и предварительной подготовке перспективных кандидатов на стипендии для дальнейшей учебы за границей. Он дает также консультации по вопросам организации Метеорологической службы, функционирующей в рамках Управления гражданской авиации.

Таиланд

С тех пор как Таиланду в 1952 г. впервые была оказана помощь ПРООН/ВМО, местным специалистам было предоставлено 30 стипендий и проведено 8 миссий экспертов. Работы экспертов проводятся

с 1963 г., когда началось выполнение проекта Специального фонда по расширению Метеорологической службы, который выполнялся три с половиной года и предусматривал организацию обслуживания сельского хозяйства и работ по развитию водных ресурсов и контролю за ними. Впоследствии с 1968 по 1970 г. состоялись двенадцатимесячные миссии экспертов по обоим разделам, в ходе которых проводилась подготовка кадров и оказывалась помощь по сбору, обработке, публикации и применению соответствующих данных.

В последние годы основные усилия были сконцентрированы на развитии и обеспечении работы регионального узла телесвязи в Бангкоке. Помощь для этой цели предоставляется из различных источников. Оборудование для улучшения приема данных было предоставлено Австралией на основе двустороннего соглашения о помощи, а оборудование для передач было предоставлено в рамках Добровольной программы помощи ВМО (ДПП). Под руководством эксперта ВМО/ПРООН г-на Х. Босковица (Израиль) недавно завершены монтажные работы. В течение своей трехмесячной миссии г-н Босковиц изучил также состояние сбора данных по территории Таиланда и из соседних стран и дал несколько рекомендаций по улучшению надежности и более своевременному приему данных. Этот проект является отличным примером разумного использования помощи из различных источников для достижения главной цели.

Уругвай

ПРООН одобрила проект большого масштаба по развитию Метеорологической службы Уругвая (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXI, № 3, стр. 213). Вклад ПРООН в этот проект предусматривает работу руководителя проекта в течение четырех лет, по два года работы экспертов по метеорологическим приборам, агрометеорологии и синоптической метеорологии, предоставление стипендий для обучения в различных областях общим объемом 200 человеко-месяцев и 300 000 долларов на метеорологическое оборудование. Г-н Р. Брокуа (Аргентина), работающий в Уругвае в качестве консультанта с октября 1969 г., в настоящее время назначен руководителем проекта.

Филиппины

В июле 1973 г. был успешно завершен проект по организации подготовки метеорологических кадров и научных исследований в Маниле (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXI, № 3, стр. 213). Цели проекта, состоявшие в улучшении учебной и научной работы, были достигнуты путем создания метеорологического отделения в Филиппинском университете и Института метеорологии при Филиппинском бюро погоды (в настоящее время Филиппинское управление метеорологической, геофизической и астрономической службы).

В Университете хорошо организован двухлетний курс специализации, дающий право на ученую степень магистра; к концу проекта 7 человек завершили прохождение его и получили ученые степени по метеорологии, 21 человек продолжает свое обучение. Этот курс открыт для студентов из других стран Азии, среди окончивших его уже есть один представитель Бирмы и один — Таиланда.

**ВАКАНСИИ НА ПОСТЫ ЭКСПЕРТОВ ВМО ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ
ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА**

<i>Страна</i>	<i>Специальность</i>	<i>Начало</i>	<i>Продолжи- тельность</i>	<i>Язык</i>
Проекты для отдельных стран				
<i>Алжир — (Гидрометеорологический учебный и исследовательский институт)</i>				
	Агрометеоролог	Вторая половина 1974 г.	1 год	Французский
	Руководитель проекта	Июнь 1974 г.	3 года	Французский
Бангладеш	Эксперт по подготовке кадров метеорологов *	Сентябрь 1974 г.	6 месяцев	Английский
	Эксперт по метеорологическим приборам *	Октябрь 1974 г.	18 месяцев	Английский
Иран	Эксперт по подготовке кадров метеорологов	Сентябрь 1974 г.	18 месяцев +	Английский
<i>Корейская Республика — (Метеорологический исследовательский и учебный институт)</i>				
	Гидрометеоролог	Вторая половина 1974 г.	18 месяцев +	Английский
	Агрометеоролог	Вторая половина 1974 г.	18 месяцев +	Английский
Лесото	Эксперт по организации метеорологической службы и по подготовке кадров	Возможно раньше	2 года +	Английский
Мавритания	Агрометеоролог *	Первая половина 1974 г.	4 месяца	Французский
<i>Мадагаскар — (Создание системы прогнозирования и обнаружения циклонов и гроз и оповещений о них)</i>				
	Климатолог	Начало 1975 г.	1 год	Французский
Марокко	Эксперт по телевязи (организационная и учебная работа)	Первая половина 1974 г.	1 год	Французский
	Эксперт по телевязи (эксплуатация)	Первая половина 1974 г.	1 год	Французский
<i>Непал — (Расширение Метеорологической службы)</i>				
	Эксперт по метеорологической телевязи и электронике *	Июль 1974 г.	2 года +	Английский
<i>Парагвай — (Развитие национальной Метеорологической службы)</i>				
	Гидрометеоролог	Возможно раньше	1 год	Испанский
<i>Уругвай — (Развитие Метеорологической службы Уругвая)</i>				
	Техник по приборам	Вторая половина 1974 г.	2 года +	Испанский
	Агрометеоролог	Первая половина 1974 г.	2 года +	Испанский
	Синоптик	Первая половина 1974 г.	2 года +	Испанский
Эквадор	Метеоролог *	Возможно раньше	3 года	Испанский
Межгосударственные проекты				
<i>Восточно-Африканское сообщество — (Восточно-Африканский метеорологический учебный и исследовательский институт)</i>				
	Старший преподаватель по метеорологии	Август 1974 г.	2 года +	Английский
	Профессор метеорологии	Апрель 1974 г.	2 года +	Английский

+ Первоначальный контракт на 12 месяцев

* Подлежит утверждению ПРООН

Более полную информацию можно получить от Генерального секретаря ВМО, Женева

В Институте готовятся синоптики и персонал более низкого ранга; 58 человек уже закончили курс подготовки по программе II класса, а 231 — по программе IV класса. Университет и Институт совместно разработали программу исследований в различных областях прикладной метеорологии, в выполнении которых будет использоваться предоставленная в соответствии с проектом вычислительная машина IBM 1130.

На ранней стадии проекта основная работа велась в области тропической, радиолокационной метеорологии и агрометеорологии с помощью международных экспертов по каждой из этих областей и эксперта по обработке данных. Позже большее внимание обращалось на гидрометеорологию, усовершенствование приборов, ремонт их и уход за ними; после того как руководитель проекта г-н А. Г. Гордон (Соединенное Королевство) завершил свою работу, эксперты по этим вопросам продолжают свою работу в рамках нового проекта, который будет продолжаться до конца 1974 г. Гидрометеоролог г-н М. М. Обрадович (Югославия) работает над улучшением экспериментальной системы прогнозирования наводнений в бассейне реки Марикина вблизи Манилы и будет консультировать по вопросам создания подобной системы в бассейне реки Агно к северу от Манилы. Главной задачей эксперта по метеорологическим приборам г-на А. Л. Снядовского (Польша) является оказание помощи при организации мастерской и установке предоставляемого согласно проекту оборудования по калибровке приборов, в том числе аэродинамической трубы.

Межгосударственные программы

Восточно-Африканский учебный и исследовательский метеорологический институт

В рамках проекта большого масштаба по созданию Восточно-Африканского учебного и исследовательского метеорологического института успешно продолжается работа в учебном центре Восточно-Африканского метеорологического управления в Найроби и в Университете Найроби. Эти учебные заведения, которые представляют собой два компонента проекта, созданные в рамках специального проекта региональной программы ПРООН/ВМО для Африки (см. *Бюллетень*, т. XX, № 1, стр. 51), работают уже в течение ряда лет.

В Университете Найроби в июле 1972 г. начал читаться трехлетний курс, слушатели которого могут претендовать на степень бакалавра по метеорологии. Среди других курсов введены двенадцатимесячный дипломный курс с последующей трехмесячной практикой по синоптическому анализу и прогнозу, двухлетний курс, дающий право на степень магистра по метеорологии, и курс, дающий право на степень доктора наук.

В учебном центре ведутся два курса для метеорологов II класса: 12-месячный курс для студентов, имеющих аттестат об образовании повышенного уровня, и 24-месячный курс для студентов, имеющих обычный аттестат. Первый год последнего отводится главным образом на изучение математики и физики. Планируется введение курсов гидрометеорологии и агрометеорологии для технического персонала.

Студенты, готовящиеся стать магистрами, на втором году обучения в Университете, а также обучающиеся в докторантуре, проводят исследования в области тропической метеорологии. В учебном центре также проводятся исследования по сельскохозяйственной метеорологии и по прогнозированию гроз и града.

Повышение уровня подготовки кадров в англоязычных странах Карибского бассейна

В соответствии с проектом улучшения Метеорологических служб стран Карибского бассейна (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXI, № 4, стр. 297), который был завершен в 1972 г., на Барбадосе был создан Карибский метеорологический институт для подготовки метеорологического персонала низшей и средней квалификации. Заинтересованные правительства обратились к ПРООН с просьбой об оказании дополнительной помощи, направленной на расширение учебной программы путем организации подготовки метеорологов в Университете Вест-Индии на Барбадосе. В связи с этим ПРООН одобрила в принципе четырехлетний проект установления в Университете трехлетнего курса по метеорологии, ведущего к получению степени бакалавра. Первый прием на этот курс состоялся в октябре 1973 г.

Региональный эксперт по метеорологической телесвязи

Страны — Члены ВМО, расположенные в Азии и на Юго-Западе Тихого океана, как и Члены из других регионов, прилагают значительные усилия, чтобы выполнить свои обязательства по созданию глобальной системы телесвязи Всемирной службы погоды. В результате этого количество оборудования метеорологической телесвязи возрастает, оно становится технически более сложным. Многие страны сами вкладывают в это значительные средства, дополняя их ресурсами, выделяемыми по линии ДПП и двусторонних программ помощи. Однако в развивающихся странах этого региона не всегда есть достаточно квалифицированные специалисты, которые могли бы проследить за правильным проведением технических и организационных мероприятий и за полной координацией их с работами, проводящимися в других странах.

Для оказания помощи в этом вопросе, согласно межгосударственной программе ПРООН для Азии и Дальнего Востока, был назначен (первоначально на двухлетний период) эксперт ВМО. К настоящему времени 14 стран выразили желание воспользоваться помощью эксперта. Назначенный на этот пост в сентябре 1973 г. г-н Э. С. Спенсер (Соединенное Королевство) начал свою деятельность с работы в Тегеране по оказанию помощи в завершении технической части создания РУТ и с кратковременных визитов в соседние с Ираном страны, которые связаны или будут связаны с Тегераном линиями двусторонней связи. Предполагается, что в ходе дальнейшего выполнения своей миссии г-н Спенсер направится в Юго-Восточную Азию.

РЕГИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ ДЛЯ АФРИКИ

ШЕСТАЯ СЕССИЯ, ЖЕНЕВА, 1973 г.

С 21 по 31 августа 1973 г. в Женеве в штаб-квартире ВМО под председательством д-ра М. Сека (Сенегал) состоялась шестая сессия Региональной ассоциации I (Африка); заместителем председателя был г-н С. Тевунгва (Кения, Танзания и Уганда). На открытии сессии в выступлениях Президента ВМО г-на М. Ф. Таха, д-ра Сека и Генерального секретаря ВМО д-ра Д. А. Дэвиса говорилось, что это собрание экспертов, включающее большинство директоров метеорологических служб Региона I, предоставляет широкие возможности для обсуждения их общих проблем и определения обоснованной и практической программы на ближайшие четыре года.

Развитие метеорологических служб

Основная цель программы, принятой на сессии, — оказать помощь национальным метеорологическим службам в Африке, с тем чтобы они могли играть важную роль в применении метеорологии и климатологии для социального и экономического развития и для решения



Участники шестой сессии Региональной ассоциации I

проблем окружающей среды. В связи с этим указывалось, что метеорологические службы должны нести ответственность за всю метеорологическую деятельность и входить в состав правительственного учреждения, которое давало бы им возможность свободно планировать свою деятельность во всех областях. Была выражена точка зрения, что будущее метеорологических служб будет зависеть в основном от поддержки их правительств, и была сделана ссылка на исследования экономической эффективности служб, с тем чтобы убедить правительства в важности метеорологии. Ассоциация тем не менее понимает, что национальные усилия должны подкрепляться возрастающей международной помощью, и рекомендует, чтобы постоянный бюджет ВМО предусматривал средства для прямой помощи развивающимся странам.

Значительное внимание было уделено применению метеорологии, особенно для развития естественных ресурсов и связанных с этим

проблем окружающей среды. Были приняты важные решения по таким вопросам, как агрометеорология, водное хозяйство, морская метеорология и загрязнение воздуха и воды. Рассмотрев организационные аспекты этих вопросов, в том числе структуры национальных метеорологических служб, ассоциация подчеркнула необходимость установления официальных связей между этими службами и национальными агентствами, отвечающими за планирование и выполнение программ развития национальных ресурсов. Особое внимание уделялось важности метеорологической информации и консультаций как на этапе составления сметы отдельных проектов, так и на разных этапах их осуществления.

Указывалось, что больше внимания следует уделять существенным потребностям в климатологических данных, которые в значительной степени определяют экономику любой страны. В связи с этим было решено переработать Климатический атлас Африки, изданный в 1961 г. (см. *Bulletin WMO*, vol. XIII, No. 1, p. 60).

Региональные аспекты Всемирной службы погоды

Ассоциация внесла поправки в региональную основную синоптическую сеть, принимая во внимание пространственные и частотные требования Всемирной службы погоды (ВСП), а также специфические нужды Членов ВМО в Африке к дополнительным данным, необходимым для различных целей. Чтобы обеспечить требуемую плотность размещения станций, ассоциация указала ряд точек в засушливых и необитаемых районах, где в рамках региональной сети должны быть размещены синоптические станции. Речь шла об использовании автоматических станций погоды как в качестве новых станций, так и для увеличения программы уже существующих станций. Относительно частоты аэрологических наблюдений было рекомендовано, чтобы на станциях, где имеется возможность выполнить только одно в сутки радиозондирование и радиолокационное определение ветра, они выполнялись в 12 час. по Гринвичу; в тропиках второе наблюдение должно преимущественно быть радиолокационным измерением ветра. Ассоциация приняла ряд мер для улучшения приема морской и авиационной информации о погоде, так же как и информации с метеорологических спутников.

В отношении системы обработки данных сессия особо указала на необходимость для Членов развивать и укреплять их национальные метеорологические центры (НМЦ), утверждая, что полный успех ВСП создается на национальном уровне. Подчеркнута необходимость координирования в планировании ВСП и региональной системы прогнозов погоды в районе, как это указывалось на пятой конференции Международной организации гражданской авиации (МОГА) по воздушной навигации в районе Африки и Индийского океана. Более того, было согласовано, что информация от НМЦ и региональных метеорологических центров (РМЦ) в Регионе, так же как и от других организаций ВСП, будет использоваться для оперативной гидрологии и других специальных задач.

Высокую оценку получил прогресс в области метеорологической телесвязи; однако было выражено мнение, что все еще необходимы значительные усилия для улучшения действующей сети. По-видимому, предпочтение должно быть отдано созданию линий двусто-

ронней связи между НМЦ и соответствующими региональными узлами телесвязи (РЦТ), чтобы обмен данными был эффективным и надежным.

Ассоциация признала, что осуществление ВСП потребовало улучшения координации и рекомендовала для этой цели организовать специальные встречи между заинтересованными Членами. Подобные встречи будут включать обсуждения между метеорологическими центрами и гидрологами, позволяющие более точно определить, каким образом ВСП могла бы помогать оперативной гидрологии.

Ассоциация полностью поддержала основное положение технического плана для уменьшения потерь от тропических циклонов в юго-западной части Индийского океана, предложенного на первой сессии Комитета по тропическим циклонам для юго-западной части Индийского океана (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXII, № 4, стр. 279).

Образование, подготовка кадров и научные исследования

По вопросу образования и подготовки кадров ассоциация решила, что должен быть принят пересмотренный план подготовки метеорологов в Африке; первым шагом будет тщательное рассмотрение уже существующих учебных заведений в Регионе и потребности Членов. Особое значение придавалось срочной необходимости в дополнительных региональных учебных заведениях для стран, говорящих на французском языке, так же как и специализированных курсов по оперативной гидрологии, агрометеорологии, метеорологической телесвязи и применению метеорологии для экономического и социального развития. В качестве одного из региональных центров обучения для Африки был указан Гидрометеорологический исследовательский и учебный институт в Оране (Алжир).

Ассоциация приняла ряд резолюций по наблюдениям за *атмосферной радиацией и озоном* и подчеркнула необходимость сравнения радиометров и приборов для измерения озона, используемых в Регионе. Были указаны следующие пять региональных центров по изучению радиации: Каир, Хартум, Киншаса, Таманрассет и Тунис. Кроме того, Каир был указан как региональный центр по изучению озона для взаимной сверки приборов и обучения специалистов.

Указывалось на большой потенциальный интерес метеорологических служб к данным, которые должны быть получены в Атлантическом тропическом эксперименте ПИГАП (АТЭП). Высказана рекомендация организовать серию семинаров после окончания эксперимента, призванных обеспечить, чтобы эти данные и результаты исследований, полученные в одном месте, были доступны всем. Ученые из развивающихся стран должны также иметь возможность участвовать в исследованиях по программе АТЭП, сотрудничая в различных периферических научных центрах.

Техническое сотрудничество

В соответствии с новой процедурой ПРООН ассоциация рекомендовала ряд межгосударственных программ. Они включали развитие существующих в настоящее время региональных центров по обучению метеорологии в Лагосе и Найроби и открытие подобных региональных учебных заведений для стран, говорящих на французском

языке, разработку проекта обеспечения стипендиями для Африки и указания на целесообразность иметь регионального консультанта по агрометеорологии. Рекомендовано организовать семинары по засухам для стран Сахельской зоны и других частей Африки о применении метеорологии и климатологии для социально-экономического развития и проблем окружающей среды, об операциях и управлению метеорологической телесвязью, о методах предсказания погоды и по оперативной гидрологии.

Научные лекции и дискуссии

В один из дней заседаний вторая половина дня была посвящена научным дискуссиям. Д-р К. Лангло (заместитель Генерального секретаря ВМО) и проф. Э. Бернар (приглашенный эксперт) прочли лекции о применении метеорологии и климатологии к проблемам окружающей среды, а д-р Ж. П. Кеттнер (директор Международной научной и административной группы АТЭП) выступил с лекцией по АТЭП.

Осуществление специализированными организациями декларации о предоставлении независимости колониальным странам и народам

Этот вопрос обсуждался в свете соответствующих решений Генеральной Ассамблеи ООН и Шестого конгресса ВМО. Ассоциация выразила признательность Генеральному секретарю за его усилия в обеспечении обучения метеорологии беженцев из колониальных стран. Кроме того, ассоциация решила принять некоторые находящиеся в ее компетенции меры, такие, как отстранение Португалии и Южной Африки от участия в работе различных органов ассоциации и от региональных обязательств, распределенных между отдельными членами ассоциации, при условии, что эти действия не затрагивают интересы и нужды метеорологических служб определенных стран-Членов, а также основные требования к международной метеорологической системе. Ассоциация потребовала от Исполнительного Комитета заново рассмотреть все вопросы, касающиеся выполнения резолюции 2555 (XXIV) Генеральной Ассамблеи ООН и других резолюций по тому же вопросу с точки зрения выяснения того, какие другие шаги необходимы в пределах компетенции Конгресса и Исполнительного Комитета.

Должностные лица и рабочие группы

Президентом и вице-президентом ассоциации были избраны соответственно г-н К. А. Абайоми (Нигерия) и г-н Р. Г. Ранэйвзон (Мадагаскар). Ассоциация образовала рабочие группы по метеорологической телесвязи, тропическим циклонам в юго-западной части Индийского океана, по радиации и оперативной гидрологии. Председателями этих групп соответственно являются г-да К. А. Халил (Арабская Республика Египет), Р. Г. Ранэйвзон (Мадагаскар), М. Аллуш (Тунис), И. Йайа (Верхняя Вольта).

Были назначены докладчики по кодам (г-н М. И. Млаки, Кения, Танзания и Уганда); по пересмотру Климатологического атласа Региона I (д-р М. С. Харб, Арабская Республика Египет) и по сети KЛИМАТ и KЛИМАТ TEMP станций Региона I (г-н П. А. Бьяругаба, Кения, Танзания и Уганда).

А. М. И.

ИЗМЕРЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ В ХЕЛЬСИНКИ, ИЮЛЬ—АВГУСТ 1973 г.

Техническая конференция по измерениям загрязнения воздуха, состоявшаяся вблизи Хельсинки, Финляндия, с 30 июля по 4 августа 1973 г., со всей очевидностью показала все более расширяющееся участие атмосферной науки вообще и оперативных метеорологических служб в частности в анализе и контроле загрязнения воздуха. Эта конференция (ТКИЗВ) была организована совместно ВМО и Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и получила также поддержку Программы Организации Объединенных Наций по проблемам окружающей среды (ППОС).

Главная цель конференции состояла в том, чтобы собрать вместе, на широкой международной основе, специалистов в области приборостроения, химии, физики и метеорологии для обсуждения вопросов о том, какие измерения загрязнения воздуха могут быть осуществлены и какие программы уже выполняются в настоящее время. Кроме того, конференция должна была продемонстрировать и подчеркнуть необходимость введения международных стандартов, контроля качества и калибровки приборов. С точки зрения ВМО конференция оказалась особенно ценной и своевременной, так как она непосредственно предшествовала шестой сессии Комиссии по приборам и методам наблюдений (КПМН). Так как на эту Комиссию была возложена обязанность контроля за приборами и качеством наблюдений по программе контроля за региональным и фоновым загрязнением воздуха, включая расширение и периодический пересмотр *Практического руководства ВМО по взятию проб и методам анализа химического состава воздуха и осадков* (ВМО — № 299), то рекомендации ТКИЗВ обеспечили широкую техническую основу для организации будущей деятельности КПМН.

Конференция проводилась по приглашению правительства Финляндии. Участников любезно приветствовал министр связи Финляндии проф. П. Тарьянне. Генеральный секретарь ВМО д-р Д. А. Дэвис, выступая от имени ВМО и ВОЗ, подчеркнул, что ВМО проявляет интерес к проблемам качества окружающей среды и связана со многими организациями, занимающимися этими проблемами. Говоря от имени Генерального секретаря ВОЗ, д-р Д. А. Дэвис указал на зависимость здоровья человека от степени загрязнения воздуха и рассказал о связях ВОЗ с другими организациями, особенно с ВМО. Президент КПМН г-н В. Рокни подчеркнул растущую необходимость проведения дискуссий между специалистами в разных областях знаний с целью дальнейшего развития измерительных систем, предназначенных для наблюдения за загрязнением воздуха и наличием в нем

радиоактивных примесей. Он указал на возрастающую роль метеорологических служб в этой области, а также на общие интересы и роль ВМО, ВОЗ и ППОС.

Д-р Джеймс Лодж, технический директор конференции, также приветствовал ее участников и выразил удовлетворение широтой охваченной тематики и важностью вопросов, освещенных в докладах.

Заседания конференции

Заседания конференции проводились по пяти темам. Тема I касалась требований, предъявляемых к измерениям атмосферных примесей и составных частей воздуха, с точки зрения прогноза возможного загрязнения воздуха и его воздействия на здоровье человека, а также на сельское хозяйство и изменения климата. Здесь же рассматривались специфические требования к точности, частоте и плотности наблюдений. Тема II охватывала вопросы измерения, наблюдения и химического анализа примесей в городском масштабе; техники измерения и контроля воздушной среды в условиях высокой концентрации примесей; правильного размещения наблюдательных станций; контроля примесей, оказывающих влияние на здоровье или обладающих физическим или биологическим действием. Тема III включала рассмотрение измерения, наблюдения и химического анализа примесей в региональном и глобальном масштабах; техники измерения и контроля низких концентраций примесей; критериев размещения наблюдательных станций; примесей, влияющих на изменение климата. Тема IV была посвящена специальным приборам для измерения мутности атмосферы и радиационным измерениям (наземным, самолетным и спутниковым) как средству контроля за загрязнением атмосферы. Тема V включала вопросы, представляющие особый интерес. На первом заседании, посвященном этой теме, были заслушаны доклады о самолетных измерениях, об использовании лидара и о процессах очищения воздуха от загрязняющих примесей. Второе заседание по теме V было посвящено жизненно важным вопросам стандартизации и сравнения наблюдений. Доклады охватили очень широкий круг проблем и технических аспектов.

В докладах об измерительной технике рассказывалось о различных методах наблюдений, начиная от простых и недорогих фотометров, используемых для наблюдений за мутностью атмосферы, и кончая усовершенствованными химическими методами и планами осуществления спутниковых наблюдений за загрязнением стратосферы. Были заслушаны сообщения о выполняющихся программах с подробным описанием сети станций ВОЗ по контролю за качеством воздуха в городах, европейских программ по исследованию химического состава осадков, наблюдательной сети станций в США, предназначенных для измерения фонового загрязнения атмосферы. Были также изложены наблюдательные программы специального назначения (и меньших масштабов).

Наиболее интересными и плодотворными с точки зрения влияния на развитие работы в будущем оказались, по-видимому, доклады, в которых обсуждались стандарты и проблемы калибровки приборов и анализа характеристик сетевых приборов и данных сетевых наблюдений, необходимого для получения сопоставимых данных. В одном

из докладов, например, было рассказано об успехах и трудностях в разработке точных, устойчивых калибровочных газовых стандартов, от которых зависит создание многих приборных систем. Эта проблема представляет особый интерес для станций ВМО, ведущих измерения содержания углекислого газа и окиси серы в атмосфере. В другом докладе излагалась интересная методика анализа данных, полученных на нескольких станциях, и определения с помощью такого анализа возможных систематических расхождений при использовании разных аналитических методов.

Всего было представлено 67 технических докладов. Они будут опубликованы в *Трудах*, которые будут изданы ВМО в ближайшем будущем. В конференции участвовало 216 ученых из 48 стран. Присутствовало много представителей тех стран, которые только начали осуществлять программы контроля, и благодаря превосходной организации конференции были созданы все возможные условия для установления многочисленных личных контактов и обмена внутри небольших групп специалистов детальной технической информацией, которая не могла быть отражена в официальной программе.

Выставка приборов

Одновременно с ТКИЗВ была организована международная выставка метеорологических приборов и приборов для измерения загрязнения воздуха (METEOREX-73). На этой выставке можно было увидеть и внимательно изучить различное оборудование, начиная от автоматических дождемерных коллекторов (собирающих влагу для последующего химического анализа) и кончая усовершенствованными газоанализаторами, а также узнать стоимость приборов. Демонстрировалось свыше 100 таких экспонатов.

Заклучение

Первая техническая конференция по измерениям загрязнения воздуха сосредоточила внимание на проблемах и целях координированных международных программ по измерению качества воздушной среды. К числу проблем относится, во-первых (и в первую очередь), осуществление международных усилий по разработке стандартных методов наблюдений, методики калибровки и сравнения приборов; во-вторых, организация системы наблюдений за загрязнением воздуха в городах и регионах, а также за фоновым загрязнением атмосферы, охватывающей весь земной шар. Целью этих наблюдений будет определение качества воздуха в глобальном масштабе и его влияния на экологические системы, атмосферные процессы и благосостояние человека.

ВМО принадлежит центральная роль в решении этих вопросов и ТКИЗВ, несомненно, является лишь первым этапом деятельности ВМО в этом направлении.

Дональд Г. Пак

КОМИССИЯ ПО ПРИБОРАМ И МЕТОДАМ НАБЛЮДЕНИЙ

ШЕСТАЯ СЕССИЯ, ХЕЛЬСИНКИ, АВГУСТ 1973 г.

В шестой сессии Комиссии по приборам и методам наблюдений (КПМН) участвовали представители большого количества стран, чем на любой из предыдущих сессий. В этой сессии, состоявшейся с 6 по 17 августа 1973 г. в Центре конференций в Диполи вблизи Хельсинки, участвовало 119 ученых, в том числе представители 48 стран и наблюдатели от пяти международных организаций. Это была первая из сессий технических комиссий ВМО, в которой участвовали делегаты от Китайской Народной Республики и Германской Демократической Республики.

Открытие сессии

Вступительные речи произнесли генеральный секретарь министерства связи г-н Э. Рекола, директор Финского метеорологического института проф. Л. А. Вуорела, представитель Генерального секретаря ВМО д-р Х. Таба и президент КПМН г-н В. Д. Рокни. Общей темой этих речей была констатация того, что быстрый прогресс приборной техники должен повысить роль КПМН в международной метеорологии, особенно в связи с Всемирной службой погоды и Программой исследования глобальных атмосферных процессов.

Осадки, испарение и влажность почвы

Комиссия решила, что работа, начатая созданными на ее пятой сессии двумя группами, должна быть продолжена объединенной рабочей группой по измерению осадков, испарения и влажности почвы. Одной из задач этой группы будет завершение начатой программы сравнения ямочных дождемеров. Ввиду интереса гидрологов к результатам этих сравнений группе предложено подготовить предварительный отчет до конца Международного гидрологического десятилетия.

С целью стандартизации измерения количества твердых осадков Комиссия рекомендовала провести сравнение результатов измерения осадкомерами двух типов (защищенными и незащищенными) по методике, которую предстоит разработать рабочей группе.

Гидрологам чрезвычайно нужен единый эталонный испаритель, который позволял бы производить сравнимые оценки испарения с поверхности мелких озер. Для этой цели Комиссия рекомендовала использовать в качестве временного эталонного прибора испарительный бассейн площадью 20 м², а в качестве сетевых приборов — два используемых в настоящее время на сети испарителя: ГГИ-3000 и испаритель класса А. Новой рабочей группе рекомендовано принять меры к разработке усовершенствованного типа испарителя для сетевого использования.

Комиссия с благодарностью приняла предложение Канады о проведении специальных исследований по проблеме измерения влажно-

сти почвы. Для сравнения измерений с помощью метода нейтронного рассеяния и весового метода будут использоваться лизиметрические установки.

Наблюдения на авиационных метеорологических станциях

Рабочая группа по приборам и методам наблюдений на авиационных метеорологических станциях закончила работу по пересмотру соответствующих глав *Руководства по метеорологическим приборам и методам наблюдений* ВМО и подготовила полезный список приборов, предназначенных для использования на аэродромах, с указанием их достоинств и недостатков. Группа была реорганизована в рабочую группу по аэродромным метеорологическим системам наблюдений и ей поручено продолжать оказание помощи Международной организации гражданской авиации и Комиссии ВМО по авиационной метеорологии.

Измерения радиации

Рабочая группа по радиационным измерениям выполнила важную работу в области абсолютных радиационных измерений и методов поверки эталонных и сетевых приборов. Значительным достиже-

Конверт гашения первого дня, выпущенный в Финляндии в день открытия шестой сессии КПМН, с маркой в честь столетия ММО/ВМО и гашением в честь Комиссии ВМО по приборам и методам наблюдений



нием явилась разработка самокалибрующихся (абсолютных) приборов, которые могут привести к реализации абсолютной радиометрической шкалы. Было отмечено, что в результате сравнения этих приборов с рабочими эталонами выяснилась необходимость пересмотра международной пиргелиметрической шкалы (1956 г.). Комиссия рассмотрела заключительный отчет третьих международных сравнений пиргелиметров и одобрила предложенную систему новых поправок для региональных рабочих эталонов. Было принято любезное предложение Швейцарии провести в сентябре 1975 г. в Мировом радиационном центре в Давосе четвертые международные сравнения пиргелиметров и заинтересованным членам рекомендовано участвовать в них.

Комиссия подчеркнула необходимость стандартизации приборов и методов их поверки. Ввиду возросшего интереса к атмосферному

аэрозолю Комиссия призвала к разработке новых приборов для определения фоновой мутности. В связи с подготовкой предложенного нового руководства по радиационным измерениям было решено, что главы его должны быть написаны отдельными экспертами, а координация и редактирование будут осуществляться рабочей группой по системам измерения радиации.

Аэрологические измерения

Рабочей группой по радиозондовым приборам и измерениям была проведена большая работа по составлению методических пособий по стандартизации радиозондов, сравнению эталонных зондов и лабораторным испытаниям. Комиссия рекомендовала, чтобы эти материалы были опубликованы ВМО.

Поскольку работа по температурным эталонным зондам завершена, Комиссия рекомендовала обратить внимание на создание эталонных зондов с полным комплексом измерений, на совершенствование методики радиозондирования и на оценку точности радиозондовых и спутниковых данных. В отчете рабочей группы по определению радиоветра показано, что значительная часть оборудования, предназначенного для измерения ветра в свободной атмосфере, не обеспечивает требуемой точности. Рекомендовано использовать автоматическое оборудование и производить контроль качества данных с помощью вычислительных машин. Имея в виду *системный* подход, Комиссия решила создать единую рабочую группу по аэрологическим системам, которая будет заниматься радиозондовыми приборами и измерениями, методами определения ветра в свободной атмосфере, зондированием нижней тропосферы и системами измерений, основанными на использовании аэростатов постоянного уровня.

Метеорологические ракеты

Для завершения программы КПМН по сравнению метеорологических ракет был вновь назначен докладчик по этому вопросу. Следует упомянуть в связи с этим, что уже после сессии во Французской Гвиане была проведена вторая фаза сравнений датчиков и телеметрии для метеорологических ракет.

Автоматические метеорологические станции

Комиссия на основе отчета рабочей группы по автоматическим метеорологическим станциям обсудила различные вопросы, связанные с разработкой и использованием автоматических и полуавтоматических станций. Для повышения эффективности этих станций необходимо продолжение усилий по созданию датчиков повышенной надежности для замены визуальных наблюдений и ручного ввода данных. Комиссия организовала рабочую группу по автоматизации наземных измерительных систем, главной задачей которой будет подготовка доклада о современном состоянии дел в области автоматических метеорологических станций, их возможностях и недостатках.

В Докладе рабочей группы по наблюдениям и приборам в условиях холодных климатов приведены полезные материалы по прибо-

рам для холодных климатов, по защите датчиков от обледенения и по измерениям видимости в условиях холодных климатов. Эти материалы рекомендованы для публикации ВМО.

Спутниковые метеорологические приборы

Рабочая группа по спутниковым метеорологическим приборам пришла к выводу, что спутниковые методы должны рассматриваться не как замена традиционных методов наблюдений, а скорее как дополнение к ним. Для оказания помощи как потребителям, так и разработчикам радиозондовых приборов было предложено выполнить сравнение точности радиационного спутникового зондирования и зондирования с помощью радиозондов. Были обсуждены также вопросы автоматического приема телеизображений (АРТ) со спутников, в частности, вопрос о необходимости устранения искажения путем линеаризации передаваемых по системе АРТ данных сканирующих радиометров, было предложено разработать универсальное адаптирующее устройство для этой цели. Ввиду необходимости держать КПМН в курсе технических достижений, которые могли бы быть полезными для оперативных целей, было решено вновь создать рабочую группу по спутниковым метеорологическим приборам.

Наблюдения и измерения загрязнения воздуха

Исполнительный Комитет возложил на КПМН ответственность за стандартизацию наблюдений за загрязнением воздуха на фоновой сети станций ВМО. Комиссия с удовлетворением отметила предложение США о создании лаборатории, которая могла бы заниматься калибровкой различных приборов и стандартизацией методов отбора проб и анализа, используемых Членами для измерений загрязнения атмосферы в региональном и в глобальном масштабе. Новая рабочая группа по загрязнению воздуха будет нести ответственность за организацию сравнений приборов и методов отбора и анализа проб газов (после сессии в ноябре 1973 г. был проведен семинар по методике отбора и анализа проб на окислы серы). Эта рабочая группа будет также ответственна за пересмотр *Оперативного руководства ВМО по методам отбора проб и анализа химического состава воздуха и осадков*, в котором излагается методика, которая должна использоваться сетью опорных и региональных станций ВМО по измерению загрязнения воздуха.

Руководство по метеорологическим приборам и методам измерений

Тщательное рассмотрение *Руководства* показало необходимость существенного пересмотра имеющихся глав и добавления новых глав, посвященных недавно разработанным методам наблюдений. Эта задача поручена соответствующим рабочим группам и докладчикам.

Будущая работа КПМН

Комиссия посвятила много времени вопросам организации своей будущей работы, при этом должное внимание было уделено финансовой стороне дела. Так как обычно в течение четырехлетнего межсес-

сионного периода ежегодно могут собираться лишь две рабочие группы, Комиссия решила иметь в своем составе только восемь рабочих групп. Комиссия назначила десять докладчиков по различным вопросам, требующим специальных научных знаний.

Требования к наблюдениям, их точность, обеспечение качества и репрезентативности их являются неразделимыми и представляют первостепенную важность при определении задач. Принято решение выделить подгруппу в рамках консультативной рабочей группы КПМН, которая занималась бы этими вопросами.

Научные лекции и дискуссии

Одно дневное и одно вечернее заседания были посвящены научным дискуссиям, организованным вице-президентом КПМН г-ном Х. П. Трёссаром. Было прочитано восемнадцать лекций по трем главным вопросам: датчики, автоматизация измерительных систем и аэрологические измерения.

Закрытие сессии

В своем заключительном слове бывший президент Комиссии г-н В. Д. Рокни выразил от имени Комиссии признательность всем, кто способствовал ее успеху. Он особо упомянул председателей двух рабочих комитетов — г-на Х. П. Трёссара и д-ра С. Хуовила. Первый из них был избран президентом, а второй — вице-президентом Комиссии на следующие четыре года. Он указал также на успех выставки приборов МЕТЕОРЕХ-73 (см. стр. 83). Все участники были весьма признательны финским хозяевам за отличную организацию и проявленное ими теплое гостеприимство. Эффективное планирование и проведение работы сессии позволили руководителям сессии завершить ее на полдня раньше, чем это было предусмотрено планом.

Н. С.

Некролог

Д-р Рудольф Бенкендорф

4 августа 1973 г. незадолго до дня своего восьмидесятилетия скончался д-р Рудольф Бенкендорф. Д-р Бенкендорф был первым президентом Германской службы погоды (*Deutscher Wetterdienst*), учрежденной в 1952 г. Он начал свою служебную деятельность в 1919 г. в качестве метеоролога Морской обсерватории (*Deutscher Seewarte*) в Гамбурге. Начиная с 1926 г. он занимал высокие посты в Министерстве путей сообщения (*Reichsverkehrsministerium*) и в Государственной службе погоды (*Reichswetterdienst*). Д-р Бенкендорф проявлял особый интерес к развитию международного сотрудничества в области метеорологии. Одним из наиболее важных событий в его жизни было назначение его первым постоянным представителем ФРГ в ВМО, которое состоялось вскоре после того, как Федеративная Республика Германии стала Членом ВМО. В апреле 1955 г. д-р Бен-

кендорф участвовал во Втором конгрессе ВМО в качестве главы делегации своей страны. Позднее в этом же году д-р Бенкендорф ушел в отставку и поселился в Гамбурге, где он и жил до своей смерти.

Хотя д-р Бенкендорф занимался вопросами развития сотрудничества Федеративной Республики Германии и ВМО лишь в течение короткого периода времени, он успел проявить большую личную заинтересованность в этом деле и инициативу.

Со смертью д-ра Бенкендорфа немецкая метеорологическая наука потеряла выдающегося ученого и организатора, пользовавшегося широкой известностью и общим уважением.

Е. Зюссенбергер

Д-р Б. Добрилович

С глубоким прискорбием сообщаем о смерти д-ра Боривожа Добриловича, последовавшей в результате автомобильной катастрофы 31 июля 1973 г. в Югославии.

Д-р Добрилович родился 19 августа 1923 г. в Белграде. Он начал свое обучение в Белградском университете на инженерном отделении,



Д-р Б. Добрилович

но из-за прирожденного интереса к явлениям погоды перешел на отделение метеорологии, открытое в 1946 г. Степень доктора наук была присвоена ему за диссертацию *Высотный поток воздуха над Югославией и характерные поверхностные ветры*.

В 1965 г. после исследования по общей циркуляции в тропических районах, выполненного в институте тропической метеорологии в Пуне, д-р Добрилович был назначен экспертом ВМО по климатологии в Гвинее, а в 1966 г. — директором по проектам в Заире и профессором метеорологии в *University of Lovanium*. В 1969 г. он был некоторое время консультантом в Секретариате ВМО и с октября 1969 г. занимался вопросами обучения и организации метеорологии в Бурунди.

Д-р Добрилович являлся членом Метеорологического общества Югославии, академического совета Белградского факультета наук и

ряда других метеорологических и научных ассоциаций. Он был автором более чем 30 научных работ по физической, динамической и прикладной климатологии.

Серьезного и основательного во всем, чем бы он ни занимался, скромного и глубоко человеческого д-ра Добриловича будет очень не хватать не только его коллегам и друзьям в Югославии и Бурунди, но и всем тем, кто имел удовольствие знать его.

Дж. Радинович

Хроника

Члены ВМО

Бангладеш

В результате консультации путем переписки заявление Республики Бангладеш о принятии ее в Члены ВМО было одобрено требуемым большинством стран-Членов. В соответствии с переданным на хранение документом о присоединении к Конвенции Всемирной Метеорологической Организации Бангладеш стала с 23 сентября 1973 г. 125-й страной — Членом Организации. Общее число Членов Организации равняется теперь 137 и включает 125 стран и 12 территорий.

Международный геофизический календарь на 1974 г.

Геофизический календарь на 1974 г. продолжает начатую в 1957—1958 гг. во время МГГ серию календарей, публикуемых ежегодно Международной службой мировых дней (МСМД). В них рекомендуются даты для проведения солнечных и геофизических наблюдений, которые не могут проводиться непрерывно.

Установлены также периоды специальных наблюдений для Программы исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП): 14—28 февраля, когда в океанической области вокруг Окинавы будет проводиться *Эксперимент по трансформации воздушных масс* (ЭКСТРАВОМ), и (ориентировочно) 25 июня — 14 июля, 27 июля — 16 августа, 30 августа — 19 сентября, когда в Экваториальной Атлантике и на прилегающих территориях суши от 20° с. ш. до 10° ю. ш. будет проводиться *Атлантический тропический эксперимент ПИГАП* (АТЭП). Кроме того, в течение года будут проводиться *Эксперименты с системами наблюдений* (ЭСН) для Глобального эксперимента ПИГАП 1977 г., заключающиеся в попытках объединения в глобальные системы данных традиционных и экспериментальных систем наблюдений. Также в течение всего года наземные и аэрологические метеорологические станции будут продолжать выполнение программ *Всемирной службы погоды* (ВСП) по производству наблюдений и передаче данных; особое внимание будет уделено наблюдениям в тропической зоне от 20° с. ш., до 10° ю. ш. во время трех периодов АТЭП.

Из-за недостатка места мы не воспроизводим календарь за этот год. Заказать календарь, однако, можно через председателя МСМД д-ра П. Симона по адресу: Dr. R. Simon, Ursigrammes Observatoire, 92190 Meudon, France, или через секретаря МСМД по Мировым дням г-жу Дж. В. Линкольн по адресу: Miss J. V. Lincoln, WDC-A for Solar Terrestrial Physics, NOAA, Boulder, Colorado 80302, U. S. A.

Уход в отставку г-на К. К. Бугнера

В октябре 1973 г. ушел в отставку с занимаемого им поста в Канадской службе атмосферной среды г-н Кларенс К. Бугнер, после того как он принял участие в работе шестой сессии Комиссии по специальным применениям метеорологии и климатологии. В течение последней четверти века г-н Бугнер участвовал почти во всех видах совещаний, проводившихся в рамках ВМО,— в сессиях рабочих групп, технических комиссий, консультативных комитетов и советов, Исполнительного Комитета и Конгрессов, не считая симпозиумов и научных совещаний.

После завершения высшего образования в 1934 г. г-н Бугнер начал работать в области климатологии в Метеорологической службе Канады и в 1949 г. стал начальником климатологического отдела. В течение своего двадцатилетнего пребывания на этом посту он опубликовал ряд работ и статей по различным вопросам климата Канады и по сельскохозяйственной метеорологии.

Г-н Бугнер явился пионером в области применения современных методов обработки данных при климатологических исследованиях. Под его руководством небольшой отдел классической климатологии превратился в хорошо оборудованную и укомплектованную комплексную организацию, способную не только выдавать справки и информацию, но и обслуживать широкий круг запросов в области прикладной метеорологии и климатологии. В 1966 г. г-ну Бугнеру была присуждена медаль Паттерсона — высшая награда в Канаде за выдающиеся достижения в метеорологии.

После реорганизации в 1971 г. национальной Метеорологической службы Канады в Службу атмосферной среды вновь созданного Министерства окружающей среды г-н Бугнер был назначен генеральным директором Директората центральных служб и принял на себя обязанности по руководству отделом подготовки кадров и отделом льда, а также отделом прикладной метеорологии.

Свои первые шаги на поприще международной метеорологической деятельности г-н Бугнер сделал в 1947 г. в качестве делегата на сессиях двух технических комиссий Международной Метеорологической Организации (ММО) в Торонто — по климатологии и сельскохозяйственной метеорологии. В том же году он участвовал в составе канадской делегации в Конференции директоров в Вашингтоне, на которой были разработаны планы создания ныне существующей Всемирной Метеорологической Организации.

В знак признания его заслуг и большой компетенции в сфере деятельности ВМО г-н Бугнер дважды избирался председателем сессий президентов восьми технических комиссий в Женеве, и после Пятого конгресса ВМО (1967 г.) он представлял технические комиссии в комиссии экспертов, которой был поручен пересмотр и составление рекомендаций по будущей технической структуре Организации.

Г-н Бугнер утверждает, что, проживая в отставке в Торонто, он будет продолжать интересоваться климатологией, но сознается, что его главный интерес ежедневно будет заключаться в том, будет ли погода подходящей для игры в гольф или нет.

Международные Новости Мореведения

В 1973 г. ЮНЕСКО возобновило издание *Международное мореведение* (ММ) в виде ежеквартальных выпусков на восьми страницах; издание ММ в его прежнем виде прекратилось в начале 1970 г. Возобновление издания стало возможным при содействии ООН, ФАО, ВМО, ММКО. Совместно с ЮНЕСКО эти четыре организации поддерживают Межправительственную океанографическую комиссию в ее деятельности, направленной на координацию международных исследований океана. С учетом этого *Новости ММ* сообщают о деятельности этих организаций и их составе. Рассматриваются международные программы исследований, такие, как совместные исследования Карибского и прилегающих к нему районов, арктическая экспедиция (*Overflow 73*) Международного совета по исследованию моря, Атлантический тропический эксперимент ПИГАП. Дается обзор наиболее важных встреч и конференций, а также информация о национальных исследованиях океана или океанографических публикациях, представляющих международный интерес.

Выпуски *Новостей ММ* вышли в феврале, июне и сентябре 1973 г. Последний номер содержит серию статей, посвященных празднованию 100-летия ММО/ВМО под общим заглавием: *ВМО отмечает 100-летие международного сотрудничества. Новости ММ*, несомненно, будут способствовать лучшему пониманию международной деятельности, связанной с изучением океана, и могут, таким образом, содействовать достижению более тесного сотрудничества и координации усилий. Имеются все основания надеяться, что *Новости* получат широкое распространение среди океанографической общественности. Они издаются бесплатно для Членов ВМО. Запросы направлять к Генеральному секретарю, Секретариат ВМО, Женева, Швейцария.

Предстоящие совещания

Симпозиум по атмосферной диффузии и загрязнению воздуха

Симпозиум по атмосферной диффузии и загрязнению воздуха, организуемый Американским метеорологическим обществом при поддержке ВМО, состоится в Санта-Барбара, Калифорния, с 9 по 13 сентября 1974 г.

Особое внимание будет уделено исследованиям прикладного характера. На рассмотрение вынесены следующие вопросы: перенос и диффузия атмосферных характеристик и субстанций; структура атмосферной турбулентности; численное моделирование атмосферной турбулентности и диффузии; физическое моделирование атмосферной турбулентности и диффузии; метеорологические факторы, влияющие на физические и химические процессы в атмосфере; изменение климата вследствие загрязнения воздуха; эффекты рассеяния тепла и влаги в атмосфере; приборы и аэрометрические измерения.

Желающие представить на рассмотрение свой доклад должны до 1 марта 1974 г. прислать название и тезисы доклада (не более 200 слов) председателю подготовительного комитета: Dr. S. R. Hanna, Atmospheric Turbulence and Diffusion Laboratory, P. O. Box E, Oak Ridge, Tennessee 37830, U. S. A.

Новости Секретариата ВМО

Визиты Генерального секретаря

Австрия — Генеральный секретарь находился в Вене по случаю празднования столетия ММО/ВМО (4—7 сентября) и принимал участие в проведении программы торжеств (см. стр. 3).

Федеративная Республика Германии — с 7 по 9 октября 1973 г. состоялся визит Генерального секретаря в Федеративную Республику Германии. Генеральный секретарь выступил на открытии шестой сессии Комиссии по специальным применениям метеорологии и климатологии в Бад-Хомбурге. Он вел также переговоры с д-ром Е. Зюссенбергером в штаб-квартире Метеорологической службы в Оффенбахе и посетил центр телесвязи, в котором недавно было установлено современное вычислительное оборудование.

Япония — С 14 по 19 октября 1973 г. Генеральный секретарь посетил Японию. Главной целью визита было участие в третьем координационном совещании по геостационарным метеорологическим спутникам, которое проходило в Токио. Генеральный секретарь имел также беседы с генеральным директором Японского метеорологического агентства д-ром К. Такахаси.

Соединенные Штаты Америки — Покинув Токио, Генеральный секретарь прибыл 22 октября в Нью-Йорк. 23 октября он участвовал во второй сессии Координационного совета по окружающей среде Программы Организации Объединенных Наций по проблемам окружающей среды, 25 октября Генеральный секретарь принял участие в шестнадцатой сессии Межведомственного консультативного совета Программы развития ООН, а 24 и 26 октября — в шестидесятой сессии Административного комитета по координации. Генеральному секретарю оказывали помощь: на сессии Координационного совета по окружающей среде — директор департамента по применениям метеорологии г-н О. М. Ашфорд и на сессии Межведомственного консультативного совета — директор департамента технического сотрудничества г-н К. Партасарати.

Изменения в штате

Д-р Кристер Х. Моралес, научный сотрудник отдела морской и авиационной метеорологии, возвратился 30 сентября 1973 г. в Швецию. Д-р Моралес был назначен на указанную должность 17 сентября 1972 г. и прикомандирован к Секретариату Межправительственной океанографической комиссии в штаб-квартире ЮНЕСКО в Париже.

Д-р У. Джон Маундер назначен 5 сентября 1973 г. на должность начальника сельскохозяйственного отделения отдела прикладной метеорологии. Д-р Маундер читал лекции по географии в университете

Отего в Новой Зеландии; в 1965 г. ему была присвоена в этом университете ученая степень доктора философии. С 1966 по 1969 г. он состоял адъюнкт-профессором географии в университете Миссури в США и руководил аспирантскими семинарами по экономическому значению информации о погоде. С апреля 1970 г. по август 1973 г. он работал в Метеорологической службе Новой Зеландии, занимаясь исследованиями по различным аспектам прикладной климатологии, в частности связанным с сельскохозяйственным производством и потреблением энергии.

Д-р Александр Васильев назначен 1 сентября 1973 г. на должность научного сотрудника отделения обработки глобальных данных департамента Всемирной службы погоды. Д-р Васильев окончил Ленинградский гидрометеорологический институт по специальности метеорология и имеет ученую степень доктора географических наук. В 1961 г. он поступил на работу в Гидрометеорологический научно-исследовательский центр СССР и с 1967 г. занимал там должность старшего научного сотрудника.

Г-н Дик Нийхофф назначен 1 сентября 1973 г. на должность начальника отделения по Азии, Юго-Западу Тихого океана и Европе департамента технического сотрудничества. Г-н Нийхофф начал работать в ВМО в ноябре 1964 г. в качестве технического сотрудника этого департамента.

Последние публикации ВМО

Comparison between pan and lake evaporation (Сравнение величин испарения с испарителей и озер). By C. E. HOUNAM. Technical Note No. 126. WMO — No. 354 VIII+52 стр., 7 рис., 12 таблиц. На английском языке, резюме на английском, французском, русском и испанском языках. Цена: 10 шв. фр.

В этой Технической записке, составленной г-ном Гунамом (Австралия), докладчиком по испарению с озер Комиссии по гидрологии ВМО, описаны главные типы испарителей, применяемых в настоящее время; приведены подробные сведения об их конструкции и указания по использованию. Достаточно подробно освещены факторы, оказывающие влияние на испарение с испарителей и озер, в частности в связи с различными коэффициентами, полученными для перехода от величин испарения с испарительных сосудов и бассейнов к величине испарения с озер. Эти коэффициенты существенно изменяются в пространстве, во времени и в зависимости от конкретных характеристик рассматриваемых озер. Приводятся описания методов, предложенных для корректирования этих коэффициентов, для того чтобы исключить влияние таких изменений.

The international radiometersonde intercomparison programme (1970—1971) (Международная программа сравнения актинометрических зондов, 1970—1971). By J. C. GILLE and P. M. KUNH. Technical Note No. 128. WMO — No. 358. XVII+127 стр., с иллюстрациями и таблицами. Цена: 20 шв. фр.

Комиссия по радиации Международной ассоциации метеорологии и физики атмосферы на совещании в Бергене (Норвегия) в 1968 г.

приняла решение о проведении сравнения различных систем актинометрических зондов с целью стандартизации приборов, употребляемых для измерения поля радиации в атмосфере. В данной технической записке рассматриваются результаты сравнений, проведенных в два приема — в мае 1970 г. на борту океанографического исследовательского судна *Дискаверер* и в марте 1971 г. в Такено (Япония). Излагаются рекомендации по усовершенствованию и стандартизации актинометрических зондов, применяемых при проведении Программы исследования глобальных атмосферных процессов и ее частных программ.

Energy fluxes over polar surfaces — Proceedings of the IAMAP/IAPSO/SCAR/WMO symposium (Moscow, 3—5 August 1971) (Потоки энергии над полярными районами — Труды Симпозиума МАМФА/МАФО/СКАР/ВМО в Москве 3—5 августа 1971 г.). Edited by Svenn ORVIG. Technical Note No. 129. WMO — No. 361. VIII+300 стр., с иллюстрациями и таблицами. На английском языке. Цена 45 шв. фр.

Успех Симпозиума по полярной метеорологии, проведенного совместно ВМО и Научным комитетом по исследованию Антарктики в 1966 г. в Женеве, привел к тому, что три организации, входящие в Международный совет научных союзов, а именно Международная ассоциация метеорологии и физики атмосферы (МАМФА), Международная ассоциация физической океанографии (МАФО) и Научный комитет по исследованию Антарктики (СКАР) совместно с ВМО создали еще один межотраслевой симпозиум, который был проведен в 1971 г. в Московском университете. В рассматриваемые *Труды* включены 14 из 20 представленных на симпозиум докладов. Эти доклады касаются следующей тематики: *детализированные потоки энергии над поверхностью суши; исследования ветра и детализированные потоки энергии над поверхностью морского льда; региональные исследования крупномасштабных потоков энергии; глобальные исследования крупномасштабных потоков энергии; взаимодействие между океаном и атмосферой.* Редактором издания являлся проф. Свен Орвиг, секретарь Международной комиссии по полярной метеорологии МАМФА.

Другие поступившие книги

Astronomy and Astrophysics for the 1970's. Volume 2 — Reports of the panels (Астрономия и астрофизика за 1970 г. Том 2 — доклады групп экспертов). Washington (National Academy of Sciences) 1973. Цена: 14,25 ам. долл.

L'environnement atmosphérique terrestre (Атмосфера Земли). J. L. DULEMBA. Reprint from Scientia, 66 (107), pp. 225—267. Milan, 1972.

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

(Сессии будут проходить в Женеве, Швейцария, кроме особо оговоренных)

1974	<i>Всемирная Метеорологическая Организация</i>
4—7 февраля	Неофициальное совещание стран-Членов, дающих наибольший вклад в ДПП, Сингапур
11—16 февраля	Подготовительное совещание Конференции полномочных представителей по океаническим станциям в Северной Атлантике
11—23 февраля	Региональная ассоциация V (Юго-Запад Тихого океана), 6-я сессия, Манила, Филиппины
18 февраля— 1 марта	Конференция полномочных представителей по принятию нового объединенного финансового соглашения по океаническим станциям в Северной Атлантике
25—28 февраля	Рабочая группа по изучению потребности внесения изменений в Конвенцию ВМО в связи с деятельностью ВМО в области гидрологии (ИК)
5—8 марта	Рабочая группа по сети буйковых станций для Первого глобального эксперимента ПИГАП (ВМО/МСНС)
18 марта— 5 апреля	Комиссия по основным системам (КОС), 6-я сессия, Белград, Югославия
1—12 апреля	Семинар по метеорологическому обслуживанию морских и береговых операций, Рим, Италия
22—26 апреля	Рабочая группа по требованиям к морским метеорологическим службам (КММ)
22 апреля— 11 мая	Комиссия по авиационной метеорологии, чрезвычайная сессия (совместно с 8-й конференцией МОГА по воздушной навигации), Монреаль, Канада
13—18 мая	Комиссия по авиационной метеорологии, чрезвычайная сессия (совместно с метеорологическим отделом МОГА), Монреаль, Канада
23 мая—1 июня 1974	Подготовительный комитет Исполнительного Комитета
24—29 июня	Рабочая группа по морскому льду (КММ)
1974	<i>Другие международные организации</i>
18—20 февраля	Океанические станции в Северной Атлантике (МОГА), 8-я конференция
6—7 марта	Специальный комитет по Международной биологической программе (МСНС), Лондон, Великобритания
11—15 марта	Симпозиум по изотопным методам в гидрогеологии (МАГАТЭ), Вена, Австрия

ИЗБРАННЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ВМО

Технические записки (на английском, если не оговорено особо)

ВМО №

Шв. фр

- | | |
|---|-------|
| 333 — <i>The use of satellite pictures in weather analysis and forecasting</i> (Использование спутниковых фотографий для анализа и прогноза погоды). No. 124. | 60. — |
| 339 — <i>A study of the agroclimatology of the highlands of Eastern Africa</i> (Агроклиматическое исследование горных районов Восточной Африки). No. 125. | 32. — |
| 354 — <i>Comparison between pan and lake evaporation</i> (Сравнение величин испарения с испарителей и озер). No. 126. | 10. — |
| 358 — <i>The international radiometersonde intercomparison programme</i> (1970—1971) (Международная программа сравнения актинометрических зондов, 1970—1971). No. 128. | 20. — |
| 361 — <i>Energy fluxes over polar surfaces (Proceedings of the IAMAP/IAPSO/SCAR/WMO symposium in Moscow 3—5 August 1971)</i> (Потоки энергии над полярными районами. Труды симпозиума МАМФА/МАФО/СКАР/ВМО в Москве 3—5 августа 1971 г.). No. 129. | 45. — |

Учебные пособия

- | | |
|---|-------|
| 219 — <i>Training of hydrometeorological personnel</i> (Подготовка специалистов в области гидрометеорологии). А. | 6. — |
| 223 — <i>Problem workbook for the training of Class III meteorological personnel</i> (Задачник для подготовки метеорологов III класса). А—Ф — Арабский. | 9. — |
| 240 — <i>Compendium on meteorological training facilities</i> . 4th edition (Краткий курс по учебным метеорологическим пособиям. 4-е издание). А—Ф. | 40. — |
| 258 — <i>Guidelines for the education and training of meteorological personnel</i> (Руководство по обучению и подготовке метеорологического персонала). А—Ф. | 15. — |
| 261 — <i>Problems in dynamic meteorology</i> (Задачник по динамической метеорологии). А. | 10. — |
| 266 — <i>Compendium of lecture notes for training Class IV meteorological personnel (2 volumes)</i> (Краткий курс лекций для подготовки метеорологов IV класса. 2 тома). А—Ф—И. | 20. — |

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

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

- 291 — *Compendium of lecture notes for training Class III meteorological personnel* (Краткий курс лекций для подготовки метеорологов III класса). А—Ф. 20. —
- 327 — *Compendium of lecture notes in climatology for Class IV meteorological personnel* (Краткий курс лекций по климатологии для метеорологов IV класса). А—Ф. 20. —
- 335 — *Compendium of lecture notes in climatology for Class III meteorological personnel* (Краткий курс лекций по климатологии для метеорологов III класса). А—Ф. 20. —
- 364 — *Compendium of meteorology for use by Class I and Class II meteorological personnel*. Part I: Dynamic meteorology. Part II: Physical meteorology. (Компендиум по метеорологии для метеорологов I и II классов). Часть I. Динамическая метеорология. А. 35. —
Часть II. Физическая метеорология. А. 25. —

Доклады по оперативной гидрологии

- 324 — *Casebook on hydrological network design practice* (Справочник по практике проектирования гидрологической сети). А. 70. —
- 332 — *Manual for estimation of probable maximum precipitation* (Руководство для расчета вероятных максимальных осадков). No. 1. А. 15. —
- 337 — *Automatic collection and transmission of hydrological observations* (Автоматический сбор и подготовка данных гидрологических наблюдений). No. 2. А. 15. —
- 341 — *Benefit and cost analysis of hydrological forecasts* (Анализ экономической эффективности гидрологических прогнозов). No. 3. А. 12. —

Публикации общего характера

- 307 — *WMO helps the developing countries* (ВМО помогает развивающимся странам). А—Ф—И. 2. —
- 313 — *Meteorology and the human environment* (Метеорология и окружающая человека среда). А—Ф—И. 2. —
- 345 — *One hundred years of international co-operation in meteorology* (Сто лет международного сотрудничества в метеорологии). А—Ф—И. 10. —
- The Global Atmospheric Research Programme* (Программа исследования глобальных атмосферных процессов). А—Ф. 2. —

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

БЛАНК ЗАКАЗА

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Заказы от подписчиков всех стран, кроме США, направлять по адресу:

World Meteorological Organization,
P. O. Box No. 5, CH-1211 Geneva
20, Switzerland.

Заказы от подписчиков США направлять по адресу:

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

Прошу выслать:

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

начиная с выпуска за _____ месяц

на *английском, *испанском, *русском, *французском

Цена _____

[Стоимость подписки:

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

Прошу выслать следующие публикации ВМО:

Количество

Номер публикации ВМО

На каком языке

_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Всего _____

* Прилагаю чек на сумму: _____

* Перевожу на Ваш расчетный счет в банке: _____

(ПИШИТЕ, ПОЖАЛУЙСТА, ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ)

Фамилия _____

Адрес _____

Дата _____ Заказ _____

Банки ВМО — Lloyds and Bolsa International Bank Ltd., Geneva, London
and Compte de chèques postaux 12-12694, Geneva.

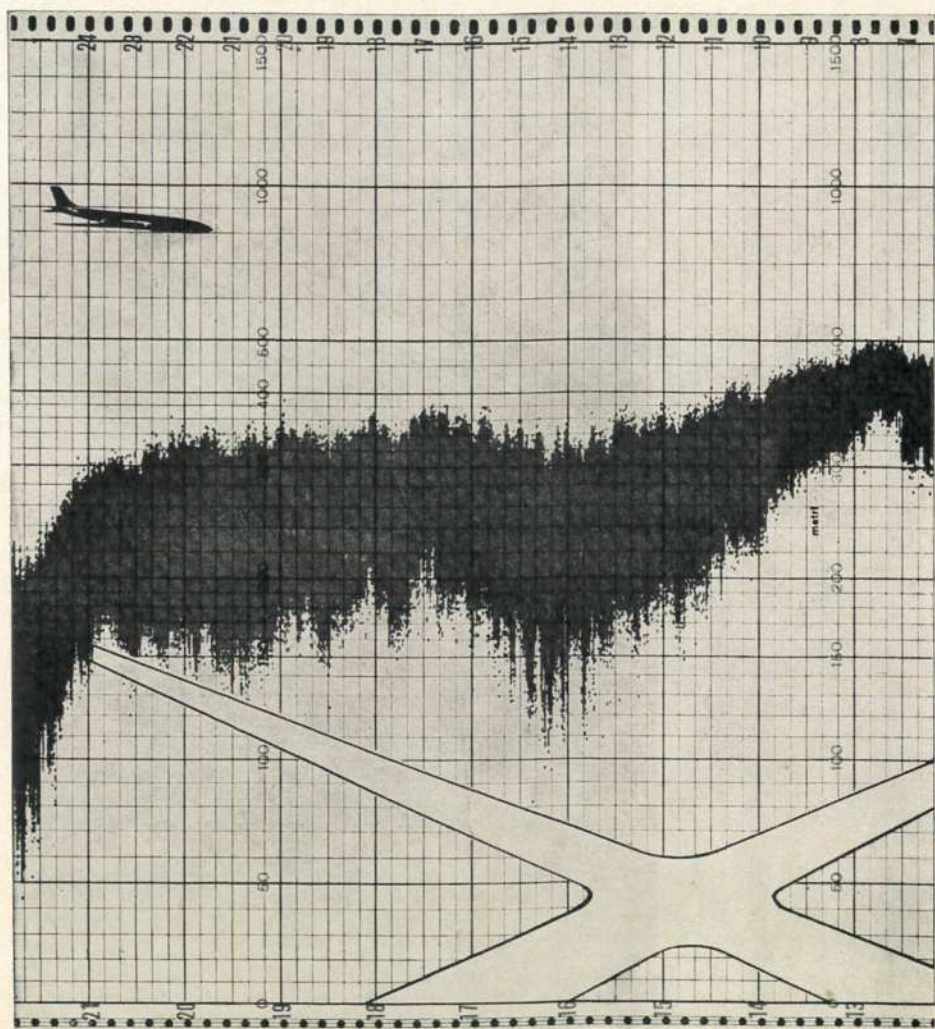
* Ненужное зачеркнуть.

РЕГИСТРАТОР ВЫСОТЫ НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ ОБЛАКОВ SIAP AN 6504



АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕГИСТРАТОР ВЫСОТЫ НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ ОБЛАКОВ

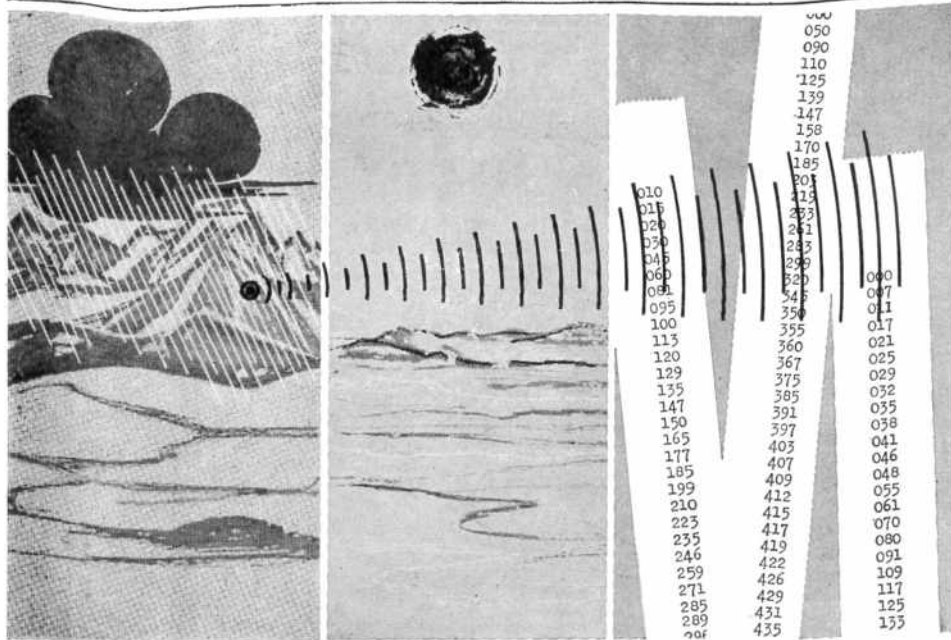
SIAP—P. O. Box 296—40 100 Bologna — ITALY
Ph: (051) 53.11.68 — CABLE SIAP Bologna
FACTORY: Via Massarenti, 412 — Bologna



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

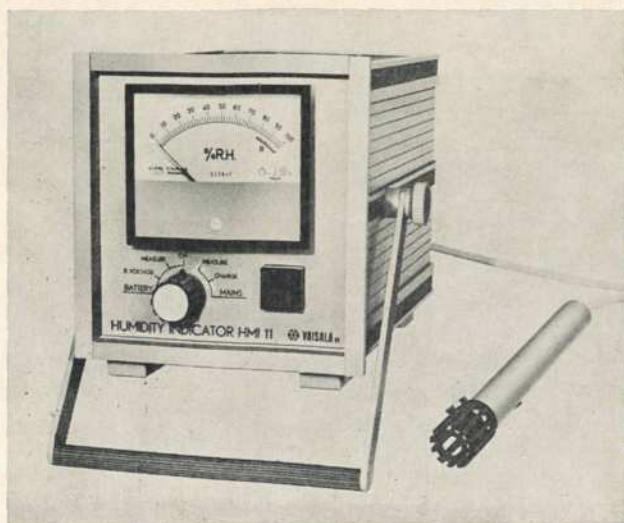
Приборы для аэропортов:

Облакомеры
Измерители дальности видимости
Автоматические метеостанции

ЭЛЕКТРОННЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

ОТ ФИРМЫ ВАЙСАЛА

ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЛАЖНОСТИ HUMICAP* НМ 11
ДЛЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|---|---|
| — чувствительный элемент | : тонкая пленка, емкостная |
| — диапазон влажности | : 0...100% относительной влажности |
| — диапазон температур | : -40°C ... $+80^{\circ}\text{C}$ |
| — время срабатывания | : менее 1 сек. при $+20^{\circ}\text{C}$ и окончательном значении абсолютной влажности до 90% |
| — точность | |
| — чувствительность | : лучше $\pm 0,5\%$ |
| — гистерезис | : менее $\pm 2\%$ при изменении влажности от 0 до 100%;
менее $\pm 1\%$ при изменении влажности от 20 до 80% |
| — зависимость от температуры | : 0,05% на 1°C для датчика |
| — измерительный прибор, установленный на панели | : 1,5% |
| — выходной сигнал на регистратор | : приблизительно 100 мВ на всем диапазоне |
| — длина кабеля датчика | : стандартная — 1,5 м, по запросу — несколько сот метров |
| — питание | : аккумулятор NiCd 8,4 В или переменный ток 220/110 В, 50/60 Гц |
| — размеры | |
| — датчика | : диаметр 19 мм, длина 186 мм |
| — индикатора | : $210 \times 135 \times 135$ мм, передняя панель 144×144 мм |
| — вес | : приблизительно 2,7 кг |

* Vaisala Trade Mark

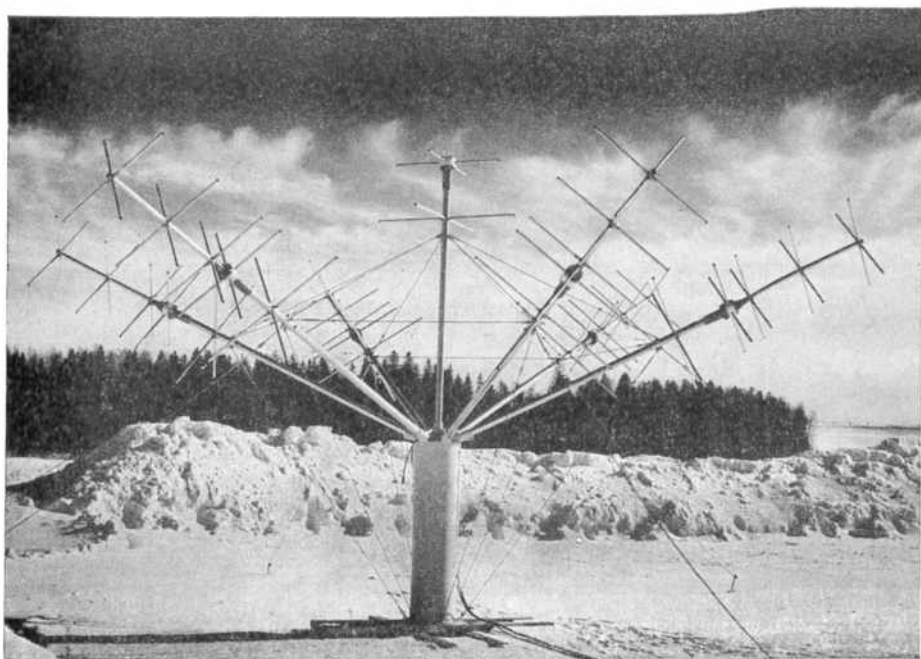


VAISALA OY

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 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

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.

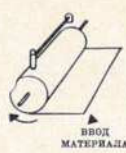
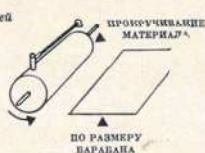
● Плоское сканирующее устройство АЛДЕН точно помещает копию любой длины на правильном фокальном расстоянии от сканирующего элемента.



Копия любой длины или ширины

Поскольку сканирующее устройство АЛДЕН имеет исключительно плоское сканирование, копии любой длины или ширины (до 60" 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, т. е. следующая карта установлена на второй барабан.

ПЛОСКИЕ КОПИРУЮЩИЕ СКАНИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

Пользуясь единственными в своем роде плоскими копирующими сканирующими устройствами и непрерывными регистраторами фирмы АЛДЕН, Вы, по существу, не имеете ограничений в размерах копий; можно непрерывно получать копии любой длины и ширины (свыше 60" без складывания) и любой толщины (до 3/16").

Сканирующие устройства АЛДЕН работают со скоростью до 960 об/мин (одна карта в минуту). Выпускаются сканирующие устройства типов 18" Docifax и 19" Alpurfax. Для наземного и морского применения в режиме АМ, ЧМ или частотной манипуляции фирма АЛДЕН выпускает сканирующее устройство типа 19" Alpurfax. Устройство автоматической установки фона, поставляемое по желанию заказчика, обеспечивает однородную плотность отпечатков с оригинала, имеющего любой цвет и контрастность, без вмешательства оператора. Выпускается с турельной линзой для увеличения изображения до 175% и с цифровым выходом для работы с ЭВМ. Напишите нам и сообщите Ваши требования.

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, разрезе и хранении. АЛФАКС можно хранить при всех температурах и любой влажности. АЛФАКС не теряет свойств при хранении.

● АЛФАКС считают универсальной бумагой из-за легкости чтения при неярком освещении. Она 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

Новое третье поколение регистрирующих систем АЛДЕН

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

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



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

2. Дополните регистраторы аналоговыми модемами компрессии ширины полосы, с тем чтобы иметь возможность направлять большую часть Ваших синоптических карт со скоростью 240 об/мин по сетям звуковой частоты. Можно также добавить устройства выбора режима и карты (MOMS), что позволит добиться большей гибкости графика работы сети, а регистраторы запрограммировать для приема только желаемых карт; тем самым устраняется программирование отрезков времени, не заполненных передачами.

3. Дополните системы АЛДЕН цифровыми устройствами компрессии ширины полосы для работы со скоростью 720 об/мин с помощью регистраторов серии 9271.

Эти новые регистраторы АЛДЕН с автоматическим выбором (серия 9271) позволят Вам включить новое оборудование в Ваши существующие факсимильные сети, работающие на каналах звуковой частоты.

Начните с основного регистратора, затем добавьте модемы и MOMSS (пункты 2 и 3) или закажите систему в комплекте, смонтированную в стойке с выдвижными блоками.



СИНОПТИЧЕСКАЯ КАРТА

... прямо с метеорологических спутников

ПРИНИМАЙТЕ ПЕРЕДАЧИ АРТ (ESSA VIII) и SR-ITOS D (NOAA-2)

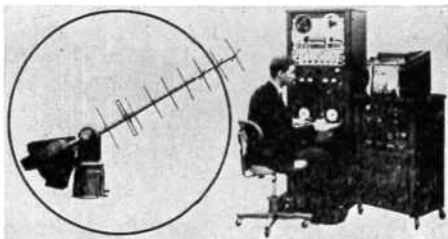
Метеорологические спутники непрерывно сканируют всю поверхность Земли и передают обратно на Землю изображения АРТ и SR, подобные показанному слева. Системы АРТ АЛДЕН принимают и немедленно обрабатывают передачи АРТ со спутника ESSA VIII, а также данные SR, установленного на ITOS D (NOAA-2). Осуществляется прием передач WEFAX с синхронных метеорологических спутников ATS.

Система АРТ АЛДЕН обеспечивает мгновенную и полную выдачу информации, невозможную при обычной или автоматической фотообработке. Проведя обширные исследования в эксплуатационных условиях, фирма отказалась от черно-белых снимков и записывающего устройства с жесткой спиралью, как не обеспечивающих требуемого качества, и заменила их бумагой Алфакс с более высокой тональной чувствительностью и системой записи с использованием упругой спирали и бесконечного саморегулирующегося электрода.

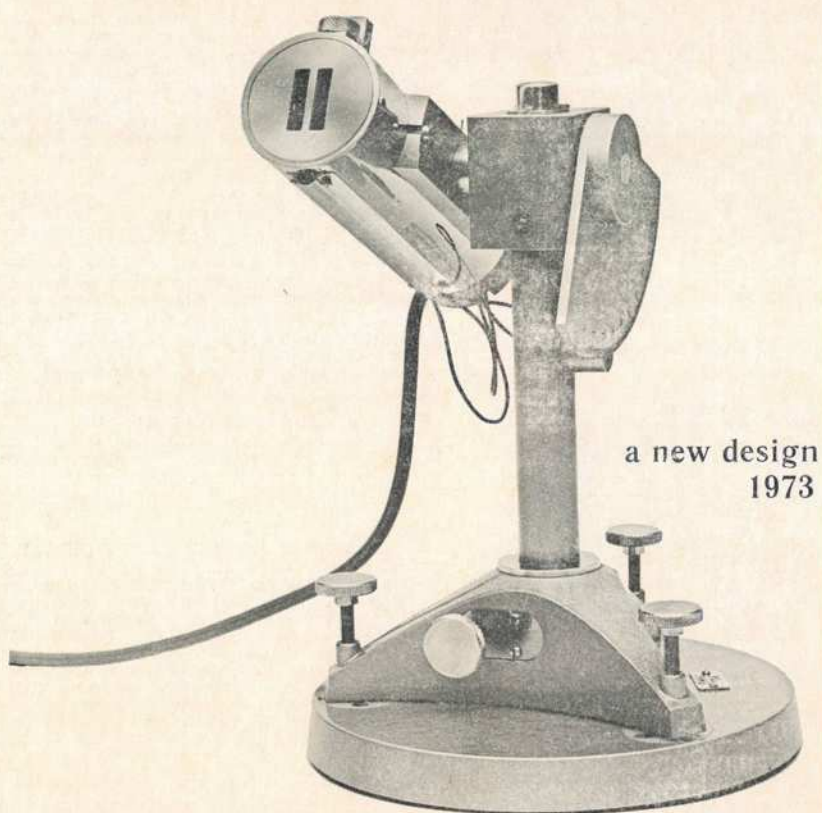
Благодаря большой надежности системы АЛДЕН исключают пропуски в передачах. Об этом свидетельствует то, что в целях надежной работы системы АРТ АЛДЕН выполнены полностью интегрированными. Их надежность основана на выборе лучшей антенны для получения даже самого слабого сигнала, лучшего радиоприемника, работающего без искажения и исключая эффект Допплера, магнитофона для получения изображений, равных оригиналу, который позволяет воспроизводить запись для выявления необходимых деталей. Бумага Алфакс, имеющая неограниченный срок хранения, прекрасные качества и широкий тональный диапазон записи, обеспечивает уровень записи, необходимый для надежного воспроизведения. За дальнейшей информацией обращайтесь в ... Dept. AI-47

ALDEN INTERNATIONAL, S.A.

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



THE ÅNGSTRÖM COMPENSATION PYRHELIOMETER

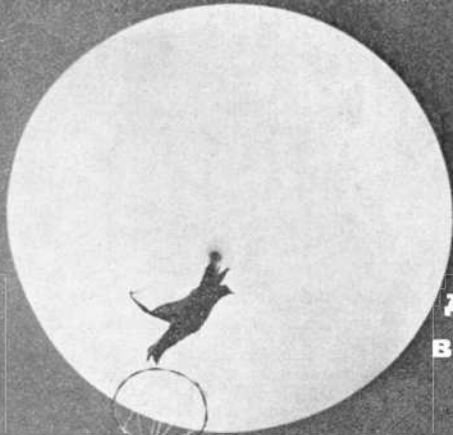


THE SWEDISH METEOROLOGICAL
AND HYDROLOGICAL INSTITUTE

P. O. BOX 12 108
S-102 23 STOCKOLM

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗДУШНЫЕ ШАРЫ
НАТУРАЛЬНЫЙ ЛАТЕКС—НЕОПРЕН—МИЛАР

Прочны и надежны



**Новая
серия
шаров-
зондов
для больших
высот**

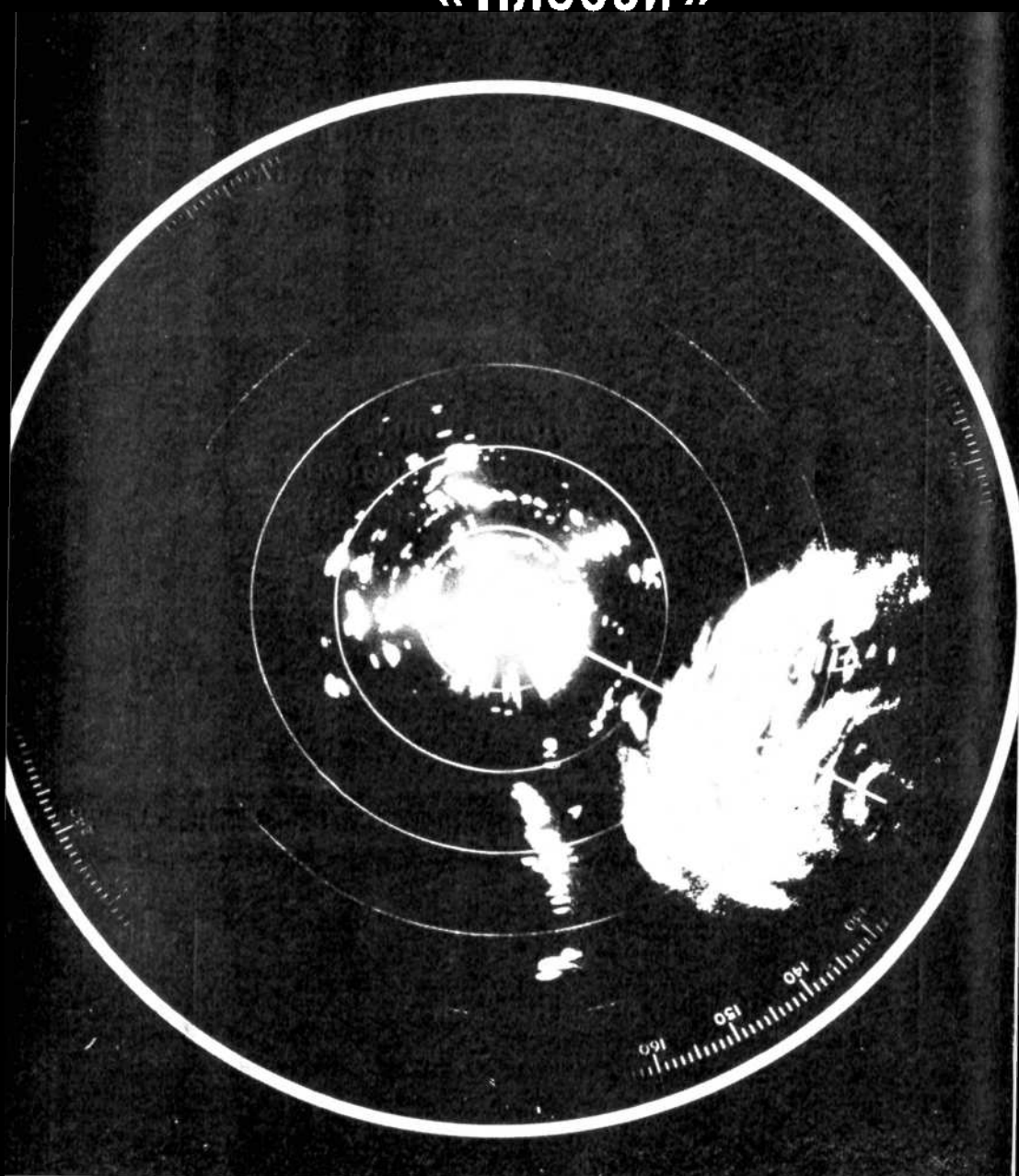
**Эти шары-зонды,
поставляемые фирмой
ДЕЛАКОСТ, успешно
используются во всем
мире**

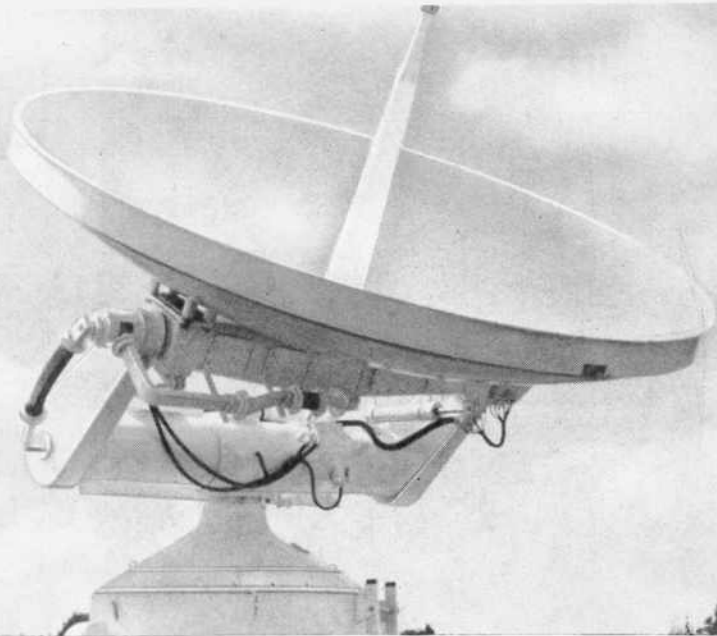
DELACOSTE

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

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗДУШНЫЕ ШАРЫ

Системы Метеорологических Радиолокаторов «Плесси»





Метеорологический радиолокатор

«Плесси» 43S



«Плесси» 43S — усовершенствованный и многоцелевой метеорологический 10-см радиолокатор, находящийся в серийном производстве, имеет высокие рабочие характеристики и все более широко применяется как в обычной метеорологической деятельности, так и в исследовательской работе.

- Практически проблема ослабления сигнала не возникает даже при сильных ливнях.

- Антенна диаметром 3,66 м с гидравлическим приводом для вертикального сканирования в пределах от -2 до 90° и скоростями вращения от 0,25 до 6 об/мин.

- Переменный угол качания для эффективной развертки сигналов на всех диапазонах.

- Переменные скорости вращения для прямого обзора или анализа осадков.

- Характерные черты — наличие калиброванного аттенюатора ПЧ, АРЧ, ИКО и ИДВ с растяжкой по расстоянию и в нормальном масштабе.

- Блок изо-эхо, планшет для вычерчивания изображения, фотооборудование доступно по заказу.

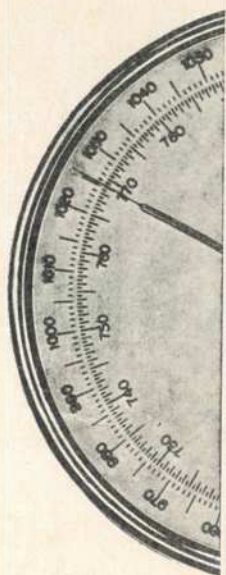
- Работает в любых климатических условиях.

«Плесси» обладает богатым опытом в области метеорологических радиолокаторов, используемых при разнообразных условиях работы и для многих специальных исследовательских проектов. Этот опыт предоставляется в распоряжение метеорологов, обсерваторий, работников аэропортов, организаций по предупреждению о наводнениях и... неocenим для многих других областей, в которые 43S может внести уникальный вклад.

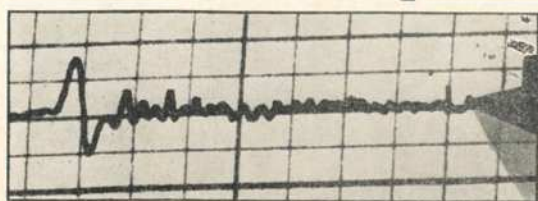
Просим обращаться за дополнительной информацией о 43S и других радиолокаторах «Плесси».

PLESSEY RADAR

The Plessey Company Limited,
Addlestone, Weybridge, Surrey, England.
Telephone: Weybridge (0932) 47282 Telex: 262329
781 PRR



**ПРИБОРЫ
ДЛЯ**



МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ
НАБЛЮДЕНИЙ

R. FUESS, 8 DUENTHER STRASSE, 1 BERLIN 41, GERMANY
TEL. 030 7913001, TELEX: 1 — 85733

Не слишком ли много денег Вы тратите на средства связи?

(Мы спрашиваем потому, что Вы смогли бы существенно уменьшить затраты.)

Вы директор, ответственный за связь?

Нет, но как руководителю фирмы мне часто приходится с этим сталкиваться.

Как велика Ваша фирма?

В настоящее время у нас около двухсот отделений, включая вспомогательных и основных агентов.

Где?

Во всем мире... Сидней, Париж, Амстердам, Лондон, Токио...

Как они связываются друг с другом или с Вами?

Почта, телефон, телеграф. Так же как любая большая организация. Полагаю, что наиболее часто телеграф.

Используете ли Вы собственные линии? Например, телефонные каналы.

О, теперь мы немного оснащены технически. Мне кажется, мы наконец должны приобрести или арендовать некоторые технические средства.

Это дорого?

Ужасно.

Имеете ли Вы где-либо ЭВМ?

Несколько. Две из них очень большие; одна здесь, в Лондоне, другая в Калифорнии. Маленькие в ряде мест.

Как они разговаривают друг с другом? Или они этого не делают?

Как ЭВМ разговаривают? Кажется, они предпочитают выдавать макулатуру. Некоторые могут обмениваться данными без посторонней помощи.

Используете ли Вы высокоскоростные каналы передачи данных?

Думаю, что есть и такие. Но, полагаю, что большинство пользуется обыкновенными телефонными или телеграфными линиями.

Вы арендуете эти линии?

Все наши линии мы арендуем у почтового ведомства.



Дорого ли это?

Вы знаете это, так же как и я; это стоит дорого, как земля. Но мы ничего не можем поделать. И, кроме того, зарплата обслуживающего персонала.

Представляете ли Вы, в чем заключается использование? Я имею в виду, сколько времени по арендуемым Вами линиям передается информация или данные.

Я мог бы без труда дать Вам цифры.

Не сейчас, но может быть стоит очень внимательно к ним присмотреться. Но давайте сначала посмотрим на эту брошюру.

Что такое переключение информации?

Путь, связывающий источник передачи информации с местом приема. Например, послание, которое не является срочным или не может поступить немедленно из-за занятости линии, может быть временно накоплено и направлено при освобождении линии без дополнительного вмешательства оператора. В системе DS₁₁, которая описана в этой брошюре, переключение системы находится под контролем центрального диспет-

чера (ЭВМ, если угодно), который выбирает необходимый маршрут сообщения. Если оно срочное, ЭВМ отдает ему приоритет. Он также за одну операцию распределяет послание, например всем подразделениям. Короче говоря, оно разделяет стоимость связи между большими организациями. Международная ассоциация студенческого туризма использует ее для резервирования международных авиалиний, Royal Dutch Shell для ...

Хорошо! Пропустим торговые вопросы. Важно, что я ни слова не понимаю в вашей брошюре. Я не специалист по дальней связи.

Вы можете нанять кого-либо для технической проверки, но мы думаем, что вы достаточно легко поймете экономическую сторону вопроса и в системе, подобной этой, инициатива должна исходить от вас.

Диалог, возможно, и вымышленный, но брошюра вполне реальна, в этом преимущество DS₁₁. Записывайте Хилверсам, заказывайте экземпляры и смотрите сами.

Philips' Telecommunicatie Industrie B. V.
P. O. Box 32, Tel. 02150-9911
Hilversum, The Netherlands



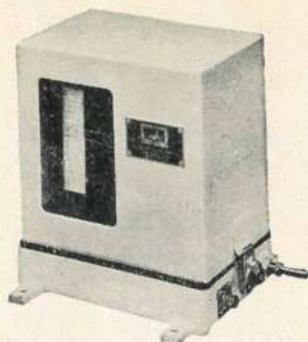
Telecommunication

PHILIPS

ФИРМА БЕЛФОРТ

ПРОИЗВОДИТ
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ
ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ
И
ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ
ПРИБОРЫ

Шлите запросы на наш
бесплатный каталог



КАТАЛОГ № 6068

**МИКРОБАРОМЕТР ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОГО
ТИПА**

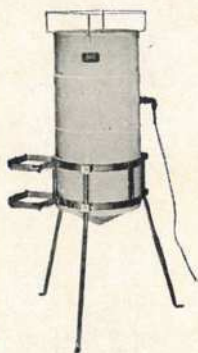
ДИАПАЗОН: 965—1050 мб

СОПРОТИВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИОМЕТРА: 5000 Ом

ТОЧНОСТЬ: $\pm 1,0$ мб

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ: $\pm 0,5$ мб

ЦЕНА 405 ам. долл. ФОБ БАЛТИМОР



КАТАЛОГ № 6069

ДАТЧИК ИНТЕНСИВНОСТИ ДОЖДА

ДИАПАЗОН: 0—300 мм/час

ТОЧНОСТЬ: 5% от полной шкалы 50—300 мм/час

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ: 5 мм/час

ВЫХОД: Импульсы прямоугольной формы с амплитудой 8 В, с коэффициентом заполнения 50%

ЦЕНА 565 ам. долл. ФОБ БАЛТИМОР



КАТАЛОГ № 5915

ДАТЧИК ДОЖДА ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОГО ТИПА

ДИАПАЗОН: 0—24", 0—4,8", 0—6", 0—12"

СОПРОТИВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИОМЕТРА: 25 000 Ом

ТОЧНОСТЬ: 0,5% от полной шкалы

ЦЕНА 450 ам. долл. ФОБ БАЛТИМОР

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ С ВЫХОДАМИ НА ЭВМ



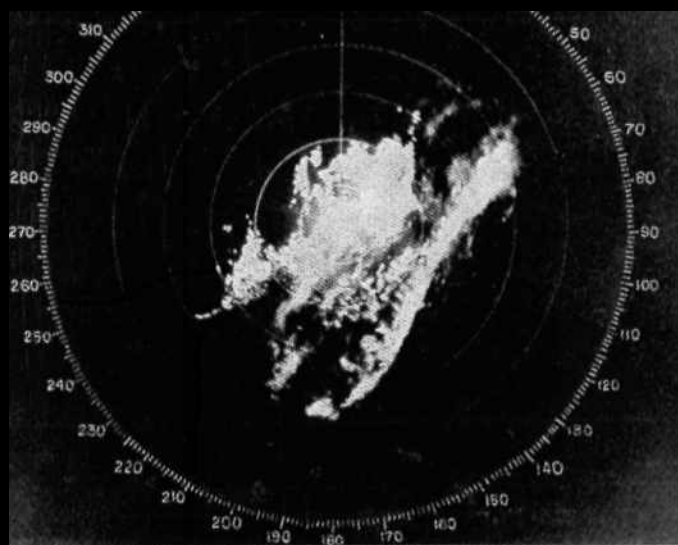
BELFORT INSTRUMENT COMPANY

1600 S. CLINTON STREET

BALTIMORE, MARYLAND 21224 U.S.A.

The Mitsubishi Computer-Aided Rainfall-Measuring System.

It tells you where it's raining, the intensity of the rain,
and how much rain. Instantly.

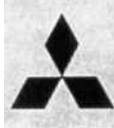


The Mitsubishi Computer-Aided Rainfall-Measuring System provides you with vast quantities of precise rainfall data compiled over a wide area. Its unrivaled accuracy derives from Mitsubishi's many years of expertise in the fields of antenna and radar technology.

The Mitsubishi System is especially adapted to gathering rainfall data from inaccessible regions. You may construct the radar site deep in mountainous terrain and situate the radar relay site in a town. All rainfall information is instantly collected at one strategic point.

Effective water resource utilization has been a historical problem for man. It continues to be one today. The Mitsubishi Computer-Aided Rainfall-Measuring System can contribute to man's efforts in solving that problem.

For detailed information, write to:



ADVANCED AND EVER ADVANCING

MITSUBISHI ELECTRIC

Head Office: Mitsubishi Denki Bldg., Marunouchi, Tokyo 100. Telex: J24532

RELIABLE METEORONICS PRODUCTS

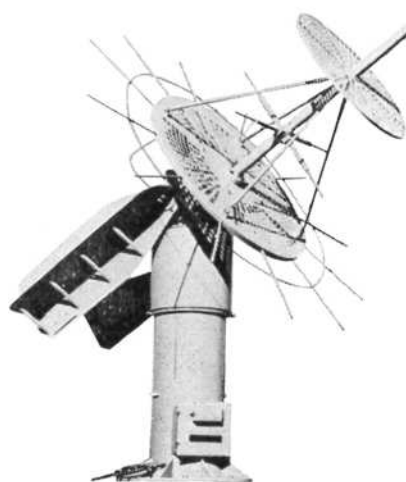
Rawinsonde Observation System

Meteorological Telemetry

Cellometer

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.

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА ИЗРАИЛЯ

ОБЪЯВЛЯЕТ О КРАТКОСРОЧНЫХ МЕЖДУНАРОДНЫХ КУРСАХ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ

КОТОРЫЕ БУДУТ ОТКРЫТЫ С 15 НОЯБРЯ 1974 г. ПО 28 ФЕВРАЛЯ 1975 г. ПРИ ЦЕНТРАЛЬНОМ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ В БЕТ ДАГАНЕ, ИЗРАИЛЬ. ОБУЧЕНИЕ БУДЕТ ПРОИЗВОДИТЬСЯ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ.

КУРСЫ ОРГАНИЗУЮТСЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБОЙ ИЗРАИЛЯ В СОТРУДНИЧЕСТВЕ СО ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ И ОТДЕЛОМ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА МИНИСТЕРСТВА ИНОСТРАННЫХ ДЕЛ ИЗРАИЛЯ.

УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ, СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФОРМЫ ЗАЯВЛЕНИЯ И ИНФОРМАЦИЮ О СТИПЕНДИИ МОЖНО ПОЛУЧИТЬ У ДИРЕКТОРА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ИЗРАИЛЯ ПО АДРЕСУ: P.O. BOX 28, BET DAGAN, ISRAEL.

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.



Мы предлагаем Вам...

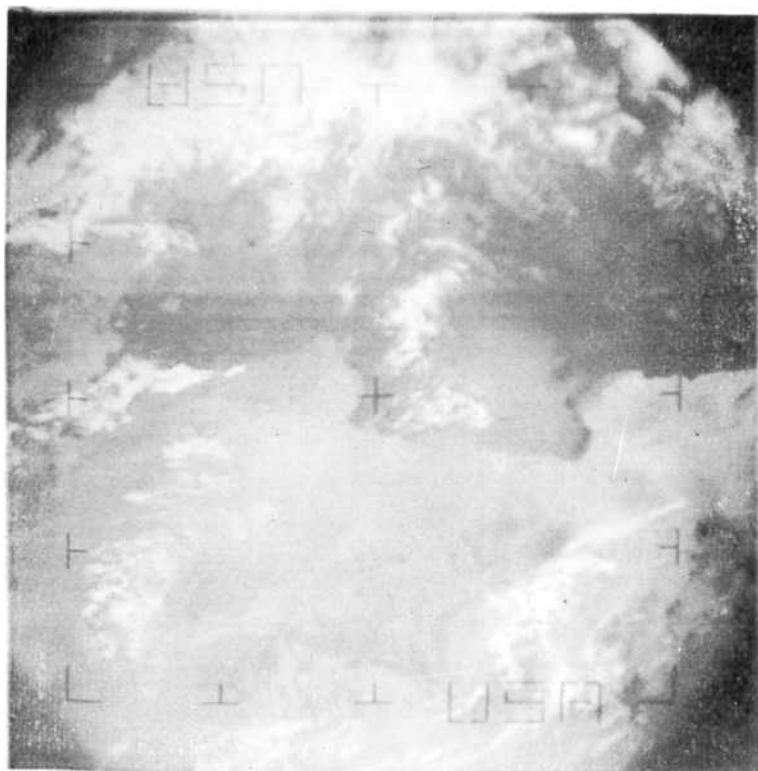
— полный комплект оборудования для приема данных с метеорологических спутников

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

--- NAVIRAPT --- MICRORAPT

Факсимиле VISTRON --- VHRR ---

— УВЧ, ОВЧ, ВЧ профессиональные антенны

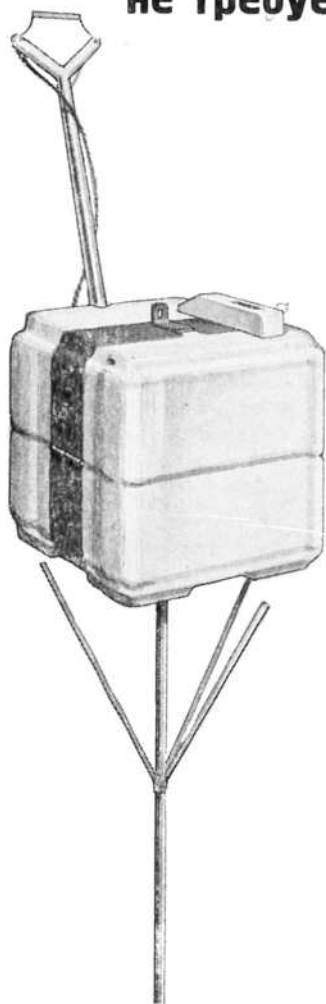


**Société Lannionnaise d'Electronique
SLE-CITEREL**

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

**автоматические радиозонды
иногда требуют
дополнительного
обслуживания.**

**Перед Вами
радиозонд,
который его
не требует.**



Радиозонд МН 73 А фирмы Мезюраль каждые 5 сек. передает результаты трех измерений: давления, влажности и температуры 3 изменения без всякой коррекции даже для температуры.

Причина: терморезистор вместе с высокостабильным преобразователем сопротивление/частота с незначительным дрейфом при изменениях температуры.

Данные могут использоваться оператором или вводиться в ЭВМ для составления метеорологической сводки.

Выходную информацию приемника можно также регистрировать на магнитной ленте или перфоленте для последующей обработки (статистика, климатологические исследования).

Рабочие частоты: 28 Мгц, 403 Мгц, 1680 Мгц

Другое производимое оборудование:

биметаллический радиозонд М 69

радиозонд для нижней тропосферы

барометрическое реле для измерений ветра

высотные/температурные зонды

АМ и ЧМ приемники, работающие на

частотах 28 и 403 Мгц

комплект оборудования для

радиозондовых станций

Нам будет приятно сообщить любую дополнительную информацию, которая Вам потребуется.

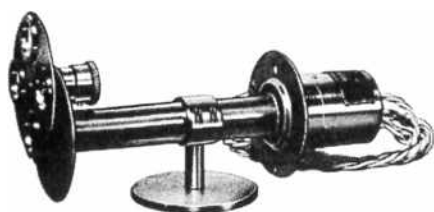
Пишите нам по адресу:

mesural

3, Avenue de la Trentaine - 77500 - CHELLES FRANCE
Tel.: 957-18-84

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 Смитсонована, 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.

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
ДРПОИ	Долгосрочная развернутая программа океанических исследований	LEPOR
ЕЭК	Европейская экономическая комиссия (ООН)	ECE
КАМ	Комиссия по авиационной метеорологии (ВМО)	CAeM
КАН	Комиссия по атмосферным наукам (ВМО)	CAS
КГН	Комиссия по гидрологии (ВМО)	CHy
КГОИ	Консультативная группа по океаническим исследованиям (ВМО)	AGOR
ККИРМ	Консультативный комитет по изучению ресурсов моря (ФАО)	ACMRR
ККОГ	Консультативный комитет по оперативной гидрологии (ВМО)	ACOH
ККОИИ	Консультативный комитет по океаническим метеорологическим исследованиям (ВМО)	ACOMR
КММ	Комиссия по морской метеорологии (ВМО)	CMM
КОВАР	Научный комитет по исследованию водной среды (МСНС)	COWAR
КОДАТА	Комитет по данным для науки и техники (МСНС)	CODATA
КОС	Комиссия по основным системам (ВМО)	CBS
КОСПАР	Комитет по космическим исследованиям (МСНС)	COSPAR
КОСП	Комиссия по специальным применениям метеорологии и климатологии (ВМО)	CoSAMC
КПМН	Комиссия по приборам и методам наблюдений (ВМО)	CIMO
КР	Комитет по рыболовству (ФАО)	COFI
КСХМ	Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии (ВМО)	CAGM
МАВТ	Международная ассоциация воздушного транспорта	IATA
МАГ	Международная ассоциация гидрогеологов (МСГН)	IAH
МАГА	Международная ассоциация по геомагнетизму и аэронамии (МСГГ)	IAGA
МАГАТЭ	Международное агентство по атомной энергии	IAEA
МАГН	Международная ассоциация гидрологических наук (МСГГ)	IAHS
МАМФА	Международная ассоциация метеорологии и физики атмосферы (МСГГ)	IAMAP
МАС	Международный астрономический союз (МСНС)	IAU
МАФО	Международная ассоциация физической океанографии (МСГГ)	IAPSO
МБП	Международная биологическая программа (МСНС)	IBP
МГД	Международное гидрологическое десятилетие (ЮНЕСКО)	IHD
МГС	Международный географический союз (МСНС)	IGU
МКИД	Международная комиссия по ирригации и дренажу	ICID
МККР	Международный консультативный комитет по радио (МСЭ)	CCIR
МККГТ	Международный консультативный комитет по телеграфу и телефону	CCITT
МКИМ	Международная комиссия по полярной метеорологии (МСГГ)	ICPM
МКРСА	Международная комиссия по рыболовству в северо-западной Атлантике	ICNAF
МЕС	Межведомственный консультативный совет	IACB
МЕСЗО	Межсоюзная комиссия по солнечно-земной физике (МСНС)	IUCSTP
МКСЛ	Международная комиссия по снегу и льду (МАГН)	ICSI
ММКО	Межправительственная морская консультативная организация	IMCO
ММКР	Международный морской комитет по радио	CIRM
ММО	Международная метеорологическая организация (предшественница ВМО)	IMO
МНСР	Международный научный союз по радио (МСНС)	URSI
МОБ	Международное общество биометеорологии	ISB
МОГА	Международная организация гражданской авиации	ICAO
МОК	Межправительственная океанографическая комиссия (ЮНЕСКО)	IOC
МОС	Международная организация стандартизации	ISO
МСГГ	Международный союз геодезии и геофизики (МСНС)	IUGG
МСГН	Международный союз геологических наук	IUGS
МСИМ	Международный совет по исследованию моря	ICES
МСНС	Международный совет научных союзов	ICSU
МСЭ	Международный союз электросвязи	ITU
МФА	Международная федерация астронавтики	IAF
МФАПГА	Международная федерация ассоциаций пилотов гражданской авиации	IFALPA
МФД	Международная федерация документации	FID
МФСП	Международная федерация сельскохозяйственных производителей	IFAP
МЭК	Мировая энергетическая конференция	WPC
НКПАР	Научный комитет ООН по последствиям атомной радиации (ООН)	UNSCEAR
ОГСОО	Объединенная глобальная система океанских станций	IGOSS
ООК	Объединенный организационный комитет ПИГАП (ВМО/МСНС)	JOC
ООН	Организация Объединенных Наций	UN
ПИГАП	Программа исследований глобальных атмосферных процессов (ВМО/МСНС)	GARP
ПРООН	Программа развития ООН	UNDP
СКАР	Научный комитет по исследованию Антарктики (МСНС)	SCAR
СКОР	Научный комитет по исследованию океана (МСНС)	SCOR
СКОС	Специальный комитет по проблемам окружающей среды (МСНС)	SCOPE
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ООН)	FAO
ЭКА	Экономическая комиссия для Африки (ООН)	ECA
ЭКАДВ	Экономическая комиссия для Азии и Дальнего Востока (ООН)	ECAFE
ЭКАЛА	Экономическая комиссия для Латинской Америки (ООН)	ECLA
ЭКОСОС	Экономический и социальный совет (ООН)	ECOSOC
ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры	Unesco
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде	UNEP

35 коп.

