



БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО

МИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

АПРЕЛЬ 1975 г. ТОМ XXIV, № 2

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 (Египет)

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

Второй вице-президент Ж. Бессемюлен (Франция)

Третий вице-президент П. Котесварам (Индия)

Президенты региональных ассоциаций

Африка (I) : К. А. Абайоми (Нигерия)

Азия (II) : А. П. Наваи (Иран)

Южная Америка (III) :

Р. Веперандо Перейра (Бразилия)

Северная и Центральная Америка

(IV) : К. Урруция Эванс (Гватемала)

Юго-Запад Тихого океана (V) :

Р. Л. Кинтанар (Филиппины)

Европа (VI) : Р. Шнайдер

(Швейцария)

Избранные члены

Б. Азми (Марокко)

Ф. А. А. Акуа (Гана)

Е. Зюссенбергер (ФРГ)

Ю. А. Израэль (СССР) (и.о.)

О. Коронель Парра

(Венесуэла)

Б. Дж. Мейсон (Соединенное Королевство)

К. Мохри (Япония) (и.о.)

А. Ниберг (Швеция)

М. Самиуллах (Пакистан)

С. Тевунгва (Кения,

Объединенная Респу-

блика Танзания и

Уганда)

Р. М. Уайт (США)

Чан Най-чао (Китай)

(и.о.)

Д. Чена (Италия) (и.о.)

Г. Эшеверри Осса

(Колумбия)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационной метеорологии

П. Дюверже

Атмосферным наукам

У. Л. Годсон

Гидрологии Е. Г. Попов

Морской метеорологии

Ж. М. Дьюри

Основным системам О. Локквист

Приборам и методам наблюдений

А. Трессар

Сельскохозяйственной метеорологии

У. Байер

Специальным применением метеоро-

логии и климатологии

Х. Е. Ландсберг

Секретариат Организации находится в Швейцарии

Женева, авеню Джузеппе Мотта, № 41

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ: Д. А. ДЭВИС

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ: К. ЛАНГЛО

БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО

Официальный журнал
Всемирной
Метеорологической
Организации

*Издаётся 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

Апрель 1975 г.

Том XXIV, № 2

В этом выпуске	96
Обращение Президента ВМО к Седьмому конгрессу . .	97
Пограничный слой атмосферы	100
Экспериментальная система АСНО	106
Важнейшие явления погоды в 1974 г.	114
Региональная ассоциация для Южной Америки — Шес- тая сессия, Буэнос-Айрес, ноябрь—декабрь 1974 г. . .	128
Всемирная служба погоды	133
Метеорологическое образование и научные исследования	136
Гидрология	140
Программа исследования глобальных атмосферных про- цессов	148
Метеорология и освоение океанов	152
Метеорология и окружающая среда	155
Техническое сотрудничество	158
Хроника	167
Некролог	171
Новости Секретариата ВМО	173
Книжное обозрение	176
Календарь предстоящих событий	178

В ЭТОМ ВЫПУСКЕ

В своем обращении к Седьмому Всемирному Метеорологическому Конгрессу (см. стр. 97) Президент ВМО г-н М. Ф. Таха отметил, что в последние годы все возрастает понимание того факта, что погода и климат, водные ресурсы, работа по освоению океана и вопросы окружающей среды имеют самое непосредственное отношение ко многим из тех главных задач, которые стоят перед всеми государствами. Президент подчеркнул, какие задачи и обязанности поставлены перед Конгрессом, и выразил надежду, что Конгресс утвердит конструктивные и реалистичные программы, а также бюджетные средства, необходимые для их полного осуществления.

В своей предстоящей деятельности ВМО, безусловно, будет во многом продолжать и по возможности усиливать существующие программы, последние результаты которых описаны в этом выпуске. Например, на стр. 133 помещен отчет о некоторых аспектах Всемирной службы погоды, выполнение которых жизненно важно для работы национальных метеорологических служб, а также для других программ ВМО. Это подчеркивается и в статье о Программе исследования глобальных атмосферных процессов на стр. 148. В статье на стр. 136 уделено внимание важному вопросу об очередности исследовательских программ ВМО в целом с учетом возможной эффективности каждой программы. Эффективность программ будет иметь особое значение для многочисленных приложений метеорологии (см. стр. 152 и стр. 155) и гидрологии (см. стр. 140). Одной из основных задач Программы технического сотрудничества ВМО, отчет о которой помещен на стр. 158, является, несомненно, оказание помощи Членам, для того чтобы выгоды, получаемые в связи с расширением исследований, были получены в национальном масштабе. Несмотря на достигнутые успехи, погодные условия все еще приводят к многочисленным жертвам, неурожаям и могут подвергать опасности все живое на земле, на море и в воздухе. Это становится ясно при чтении статьи (стр. 114) о важнейших явлениях погоды в 1974 г. Отчет о шестой сессии Региональной ассоциации III, помещенный на стр. 128, свидетельствует тем не менее о том, что отдельные регионы улучшают свои потенциальные возможности и службы для того, чтобы решать различные проблемы. Совершенная автоматическая система, помогающая синоптику выполнять свои обязанности, описана в статье г-на Р. Е. Джонсона и д-ра Гиравитиса на стр. 106.

Одним из приятных событий, связанных в данном случае с сессиями Конгресса, является чтение лекций ММО. На этот раз темой лекции было значение пограничного слоя атмосферы — лектор проф. Р. У. Стюарт из Канады. Статья, помещенная на стр. 100, позволяет надеяться, что его монография по этому предмету, которая будет опубликована позднее, окажется на таком же высоком уровне, как и предыдущие лекции ММО, прочитанные проф. Е. Н. Лоренцем и проф. К. Я. Кондратьевым.

Фотография на обложке показывает место слияния рек Рона и Арв в Женеве — городе, где будет проходить Седьмой конгресс. Слияние этих столь различных вод из двух источников в один мощный поток может символизировать встречу на Конгрессе делегатов разных стран, объединенных одним желанием сделать все возможное, чтобы ВМО смогла продолжать эффективно решать задачи, которые ставит перед ней наш XX век.

ОБРАЩЕНИЕ ПРЕЗИДЕНТА ВМО К СЕДЬМОМУ КОНГРЕССУ*

В моем докладе и в других документах, представленных Конгрессу, отражена работа Организации и успехи, достигнутые за прошедшие четыре года, поэтому я не буду повторяться. Достаточно сказать, что картина получилась впечатляющей. Ограничусь только некоторыми замечаниями более общего характера, относящимися скорее к будущему, чем к прошлому.

Сессии Конгресса ВМО созываются с интервалом в четыре года, и каждый Конгресс рассматривает и утверждает программу и бюджет на очередной четырехлетний период. Я не буду останавли-



Г-н М. Ф. Таха, Президент ВМО

ваться на преимуществах и недостатках четырехгодичной бюджетной системы, ясно лишь, что каждый Конгресс определяет пути развития метеорологии и тех аспектов гидрологии, океанографии и окружающей человека среды, которые входят в сферу деятельности ВМО. Каждый Конгресс призван выработать политику и программы деятельности на следующие четыре года, а также определить бюджет и средства, обеспечивающие их выполнение в течение этого периода.

Однако открывающийся сегодня Конгресс имеет особое значение. Это связано с тем, что в последние годы наблюдается все возрастающее понимание того, что погода и климат, водные ресурсы, работа по освоению океана и вопросы окружающей среды имеют самое непосредственное отношение ко многим из тех главных задач, которые стоят перед всеми государствами. Свидетельством этому является то, что Организация Объединенных Наций и другие международные

* Речь Президента ВМО г-на М. Ф. Таха на открытии Седьмого Всемирного Метеорологического Конгресса 28 апреля 1975 г.

организации все чаще отмечают в своих решениях необходимость рекомендаций и консультаций со стороны ВМО.

Организация Объединенных Наций, так же как и Всемирная конференция по продовольствию, призвала ВМО осуществить специальные мероприятия и принять участие в сложной работе по увеличению мирового производства продуктов питания и созданию необходимых запасов продовольствия. В связи с этим Конгрессу представлено на рассмотрение предложение об учреждении новой Всемирной агрометеорологической программы.

Катастрофические засухи в Сахельской зоне и в других районах Африки также определяют необходимость дальнейшего усиления деятельности ВМО в этом направлении. Тропические циклоны и другие опасные метеорологические явления, в частности, катастрофические наводнения, наблюдающиеся во многих странах, ежегодно приводят к человеческим жертвам и ужасным разрушениям, и в ВМО поступают обращения с просьбой приложить все усилия для осуществления Проекта по тропическим циклонам. На деятельности ВМО также должен отразиться возрастающий во всем мире интерес к проблемам окружающей среды, особенно в области загрязнения атмосферы и океана.

Многие из перечисленных выше проблем представляют интерес и с точки зрения вероятных изменений климата земного шара и позволяют надеяться на возможность осуществления некоторых мероприятий по управлению погодой. Следовательно, и в этом направлении деятельность ВМО должна быть усилена.

С новыми проблемами приходится сталкиваться даже в таких традиционных сферах приложения метеорологии, как авиация и торговое мореплавание.

Будущее предоставляет ВМО много новых возможностей служить интересам народов всего мира, а существенные достижения теории и практики метеорологии и смежных с нею наук обеспечивают такие теоретические познания и технические средства, которые позволяют с уверенностью смотреть в будущее. Благодаря определенным и дальновидным решениям предыдущих Конгрессов, а также благодаря помощи самой Организации Объединенных Наций была создана новая модернизированная основная оперативная система, названная Всемирной службой погоды, которая успешно функционирует и в настоящее время. В ней используются такие современные технические средства, как метеорологические спутники, быстродействующие электронные вычислительные машины и новые системы телевязи; сейчас разрабатываются планы дальнейшего усовершенствования этих систем в рамках Всемирной службы погоды, включая улучшенную глобальную систему метеорологических спутников.

Успешно выполняется Программа исследования глобальных атмосферных процессов, проводимая совместно с неправительственной организацией — Международным советом научных союзов.

Чтобы предоставить развивающимся странам возможность внести свой вклад в деятельность ВМО, Организация принимает участие в Программе развития ООН и имеет собственную эффективную Добровольную программу помощи.

Конгрессу предстоит позаботиться о том, чтобы эти программы, отражающие научно-технический прогресс, были претворены в жизнь, с тем чтобы удовлетворить растущие потребности. Другими словами,

Конгресс должен будет выработать такую политику и такие программы, которые дадут возможность Организации полностью справиться с поставленными перед ней как старыми, так и новыми задачами. Организация всегда проявляла сдержанность в определении своих финансовых ресурсов. Кроме того, в настоящее время международный финансовый климат едва ли можно считать очень благоприятным.

И все же я надеюсь, что, учитывая важность мировых проблем, в решении которых ВМО может оказать существенную помощь, Члены не будут проявлять излишнюю осторожность в финансовой политике.

Организация Объединенных Наций определила задачи ВМО, и долг ВМО заключается в том, чтобы полностью и эффективно их выполнить. Страны-Члены должны беспокоиться не столько о том, смогут ли они выделить необходимые средства, в которых нуждается ВМО для выполнения этих задач, сколько о последствиях их невыполнения. Я искренне надеюсь, что, когда в течение ближайших недель будут детально обсуждаться эти вопросы и будут приниматься окончательные решения, делегаты вспомнят об этих словах и утвердят конструктивные и реалистичные программы, а также бюджетные средства, необходимые для их полного осуществления. Все страны мира, развивающиеся и развитые, извлекут из этого пользу, а роль ВМО как Организации, которая стремится достойно служить всем странам-Членам, возрастет.

Это все, что мне хочется сказать о задачах и обязанностях, которые стоят перед Конгрессом. Однако, прежде чем закончить свое выступление, я хотел бы сказать несколько слов благодарности.

ВМО может уверенно смотреть в будущее, благодаря тому что Организации были оказаны большие услуги в прошлом. Перечислить все, что сделано для ВМО, было бы просто невыполнимой задачей, так как наша Организация имеет более чем вековую историю. Вы все, несомненно, помните, что два года тому назад в 1973 г. ВМО отмечала свое столетие соотвествующими торжествами в Вене, где в 1873 г. состоялся Первый Международный Метеорологический Конгресс, и в Женеве, где находится резиденция ВМО. Мне хотелось бы воспользоваться представившейся возможностью, чтобы выразить нашу глубокую признательность правительствам Австрии и Швейцарии за оказанную ими искреннюю поддержку и совместные усилия, а также странам-Членам за помощь и участие.

Хотелось бы также поблагодарить всех, кто работал в Организации после Шестого конгресса. Особенно хотелось бы отметить вице-президентов Организации и членов Исполнительного Комитета, которые образцово выполняли свои обязанности. Президенты и члены региональных ассоциаций и технических комиссий, а также члены многочисленных групп внесли важный вклад в деятельность ВМО. Их усилия были полностью и с энтузиазмом поддержаны странами-Членами, и именно в этом заключается в основном сила нашей Организации. Я имею в виду поддержку не только в форме обычных финансовых вкладов в бюджет ВМО, ибо успех программ ВМО зависит также от поддержки их Членами многими другими способами, такими, как предоставление возможности высококвалифицированным ученым и инженерам работать в различных конституционных органах и группах, предоставление оборудования и услуг для международных

и национальных целей (наиболее ярким примером, вероятно, является глобальная система метеорологических спутников), участие в широком обмене метеорологическими данными, который постоянно имеет место в мировом масштабе; предоставление возможностей для обучения метеорологам из других стран, обеспечение условий для проводимых Организацией мероприятий и др. Такая поддержка необходима Организации, и она получает ее от своих Членов.

Наконец, последнее, но, безусловно, не менее важное, чем все остальное. Я хочу отметить высокий уровень работы Секретариата ВМО в течение всего периода. Будучи Президентом прошедшие четыре года, я имел возможность наблюдать ту роль, которую Секретариат играет в наших делах, и это произвело на меня глубокое впечатление. Наше счастье, что мы имеем таких квалифицированных и преданных сотрудников. Мне хотелось бы отдать должное Генеральному секретарю, который, не жалея ни времени, ни сил, помогал Президенту успешно выполнять свои обязанности, поблагодарить его за неизменное сотрудничество и выразить свою глубочайшую признательность за все то, что он сделал для нашей Организации.

В заключение желаю Вам, делегатам Седьмого конгресса, самых больших успехов в обсуждениях, которые Вы будете вести в ближайшие недели. Будущее ВМО будет зависеть от тех решений, которые Вы примете, и от той политики, которую Вы одобрите.

ПОГРАНИЧНЫЙ СЛОЙ АТМОСФЕРЫ

Р. У. Стюарт *

Нет ничего удивительного в том, что вопросы, которым посвящены лекции ММО, тесно связаны с проблемами, которые разрабатываются в рамках подпрограмм Программы исследования глобальных атмосферных процессов. Так, первая лекция, прочитанная в 1967 г. проф. Е. Н. Лоренцем, была посвящена теоретическому исследованию общей циркуляции атмосферы. Вторую лекцию в 1971 г. К. Я. Кондратьев посвятил проблемам лучистого переноса в атмосфере, а также к поверхности земли и от нее. Проф. Кондратьев отметил, что проф. Лоренц указывал на первостепенную роль знания радиационных процессов для полного понимания закономерностей циркуляции земной атмосферы, подчеркнув в то же время, что было бы по крайней мере *преждевременным* считать, что мы достаточно знаем о радиации, чтобы считать эту цель достигнутой.

Так же как и проф. Кондратьев, я сегодня, в 1975 г., могу указать, что одной из центральных проблем, затронутых проф. Лоренцем, является проблема обмена количеством движения и моментом количества движения между атмосферой и подстилающей поверхностью и что одним из существенных ограничений, налагаемых на модели общей циркуляции атмосферы, является необходимость обеспечения полного баланса момента количества движения. Действительно,

* В настоящей статье излагается содержание третьей лекции ММО, которая будет прочитана проф. Р. У. Стюартом (Канада) на Седьмом конгрессе ВМО (Женева, 1975 г.).

именно закон сохранения среднего момента количества движения в атмосфере требует, например, чтобы западные потоки в средних широтах были более интенсивными, чем восточные потоки в низких широтах. Взаимосвязь всех этих и других процессов простирается дальше, чем влияние каждого из них на общую циркуляцию. Что радиация влияет на пограничный слой, очевидно, иллюстрируется теми резкими изменениями, которые происходят в пограничном слое над сушей в случае, когда в течение 24 часов наблюдается безоблачная погода. В свою очередь аэрозоли, образовавшиеся на подстилающей поверхности, и водяной пар, испарившийся с нее и конденсирующийся под влиянием восходящих потоков, возникших в пограничном слое, оказывают огромное влияние на радиационные процессы.

Имеются и другие причины, побуждающие заниматься исследованием пограничного слоя, и мы коснемся их позже, а сначала рассмотрим эту проблему в связи с ПИГАП. Задачей Программы исследования глобальных атмосферных процессов является изучение общей циркуляции атмосферы с целью получения о ней знаний, достаточных для существенного повышения как точности, так и заблаговременности всех видов детальных прогнозов погоды и существенного улучшения нашего понимания фундаментальных основ климата и его изменчивости. Для достижения этих целей мы должны, помимо всего прочего, улучшить наше понимание как динамики, так и термодинамики атмосферы. Пограничный слой оказывает влияние и на ту и на другую. Он оказывает различного рода динамические воздействия, в результате которых половина, а то и большая доля потерь механической энергии атмосферы приходится на пограничный слой. Трение в пограничном слое приводит к преодолению геострофического равновесия в нижней атмосфере, так что потоки могут пересекать изобары, а это приводит к ряду очень важных динамических эффектов. Процессы в пограничном слое приводят также к изменению абсолютного вихря воздушной массы либо непосредственно путем обмена между ней и подстилающей поверхностью, либо косвенно под влиянием дивергенции или конвергенции потоков в пограничном слое. Ни одна модель общей циркуляции не может считаться замкнутой без учета процессов в пограничном слое. Ни одна *прогностическая* модель не может быть удачной без достаточно точного учета влияния подстилающей поверхности.

Как было замечено выше, пограничный слой оказывает воздействие также и на термодинамику атмосферы. Весь водяной пар поступает в атмосферу после испарения на поверхности земли через пограничный слой. Скрытое тепло парообразования поступает в атмосферу и высвобождается в ней в результате множества различных процессов, так что баланс его является более сложным, чем баланс количества движения или даже водяного пара (сложность которого определяется другими причинами, связанными с процессами фазового перехода), но поступление скрытого тепла через пограничный слой является очень важным, а в некоторых случаях и преобладающим источником.

Не следует забывать также того, что пограничный слой играет и другую важную, особенно в климатическом аспекте, роль. Через пограничный слой океан получает большую часть своего количества движения. Через него он теряет также значительное количество воды, что приводит к повышению солености у поверхности океана.

Происходящие в результате этих процессов поступления количества движения и изменения плотности в значительной мере определяют океаническую циркуляцию. Эта циркуляция в свою очередь влияет на атмосферу путем переноса тепла из одной части земного шара в другую, особенно существен при этом перенос его в меридиональном направлении, чему способствует существующая меридиональная конфигурация границ континентов, влияние которой на атмосферу несравнимо с тем влиянием, которое она оказывает на океан. Влияние океана на климат считается вполне сравнимым с влиянием атмосферы, хотя, конечно, учитывая сказанное, в действительности эти влияния нельзя отделить друг от друга и следует говорить о совместном влиянии системы океан—атмосфера.

Неудивительно поэтому, что изучение пограничного слоя было основной задачей многих больших атмосферных экспериментов последних лет, проводившихся как в рамках, так и вне рамок ПИГАП. Оно проводилось в ходе американского эксперимента на островах Лайн, Барбадосского океанографического и метеорологического эксперимента, советского Комплексного энергетического эксперимента, канадского Международного года исследования Великих озер, английского Эксперимента по комплексному изучению взаимодействия атмосферы и океана (JASIN), равно как и в ходе большого числа национальных программ и программ отдельных организаций, которые были не столь масштабными, чтобы привлечь к себе такое внимание, как перечисленные выше программы. Еще большими являются масштабы Эксперимента по изменению воздушных масс, который, хотя и проводится одними японцами, по масштабам своим является международным, и крупнейшего Атлантического тропического эксперимента ПИГАП, который был так успешно проведен в 1974 г. полностью на международной основе.

Почему имеет место такая концентрация затрат средств, человеческих сил и знаний? Основной причиной этого является тот факт, что изучение пограничного слоя является не только очень важной, но и очень трудной задачей! Это трудности как научного характера, так и связанные с отсутствием достаточного объема наблюдений. Трудности научного характера определяются тем, что, за исключением тривиальных случаев, пограничный слой является турбулентным. Как проф. Лоренц, так и проф. Кондратьев начали свои лекции ММО с подходящих к случаю цитат. Я несколько задержал свою цитату по этому вопросу, потому что она определенно не точна, а возможно и вымышлена. Тем не менее она представляется мне подходящей. Ее приписывают Теодору фон Карману и звучит она примерно так: «На мой взгляд, в нашем понимании Вселенной имеются две большие неразгаданные тайны. Одна из них — это природа единой общей теории поля, которая объясняла бы как тяготение, так и электромагнетизм. Другая — это понимание сущности турбулентности. Я надеюсь, что после моей смерти Господь объяснит мне общую теорию поля. Относительно турбулентности я таких надежд не питаю!»

Действительно, за несколько десятилетий, прошедших с тех пор как были сказаны эти слова, в теории турбулентности был достигнут существенный прогресс. Тем не менее эта теория по существу остается полуэмпирической и для того, чтобы давать полезные прогностические результаты, она требует использования больших объемов дан-

ных наблюдений. Главной задачей многих исследовательских программ является сбор эмпирических данных такого рода. И тут мы сталкиваемся с упомянутыми выше неприятными статистическими проблемами.

Типичные условия пограничного слоя атмосферы являются очень сложными и определяются различными параметрами. Наиболее важным из них является, вероятно, локальный градиент давления, определяющий скорость геострофического ветра. Проведена огромная теоретическая работа по построению модели, описывающей эмпирические данные при простых условиях стационарного однородного течения при равновесной стратификации атмосферы, т. е. для модели, движения в которой определяются лишь градиентом давления, широтой и характеристиками подстилающей поверхности. Тот факт, что процессы даже для таких, по-видимому, простых условий остаются еще далеко не полностью понятными, связан с тем, что эти условия являются очень редкими, столь редкими, что никто не может сказать с уверенностью, что в *какой бы то ни было* из проводившихся программ наблюдений эти благоприятные условия действительно имели место. Более типичным является наличие стратификации атмосферы — устойчивой, неустойчивой или и той и другой одновременно. Как правило, скорость изменений атмосферных условий как в отношении стратификации атмосферы, так и в отношении силы градиента давления не является малой по сравнению с характерным временным масштабом процессов в пограничном слое, который, вообще говоря, не может быть меньше, чем период инерционных колебаний. Последний нигде не может быть меньше полусуток, а в низких широтах он гораздо больше. Над водной поверхностью граничное условие на нижней границе атмосферы, определенное условиями волнения, как правило, изменяется со временем. Над сушей условие на нижней границе почти всегда изменяется в пространстве.

Все это было бы не так страшно, если бы выполнение объема измерений, необходимого для статистически достоверного описания пограничного слоя, не требовало столь большого времени. Трудности связаны не только с несовершенством методов наблюдений, из-за которых данные одновременных наблюдений различными методами не всегда хорошо согласуются, но и с большим разбросом результатов, получающимся даже при измерениях одним и тем же прибором, в условиях, которые кажутся на первый взгляд одинаковыми (рис. 1). Это вполне может быть связано с тем фактом, что, как показывает визуальная оценка характера течений по виду облачности в верхней части пограничного слоя, в пограничном слое имеют место упорядоченные или частично упорядоченные движения большого масштаба (рис. 2). Измерения, выполняющиеся в различных зонах этих крупномасштабных движений, хотя и производятся по существу в одних и тех же макрометеорологических условиях, дают различные результаты. Даже там, где нет видимых признаков наличия таких организованных движений большого масштаба, оказывается, что для того, чтобы средние значения некоторых из наиболее важных величин, таких, как потоки количества движения, тепла и водяного пара, стали статистически *устойчивыми*, требуется очень значительное время.

В результате этого для получения надежной системы измерений с небольшим статистическим рассеянием для любых заданных усло-

вий требуется значительное время. Но сами эти условия обычно не остаются столь долго неизменными. Они не повторяются также в любом пункте достаточно точно или достаточно часто. Неудивительно поэтому, что наши экспериментальные данные, необходимые для того чтобы наши полуэмпирические теории могли быть пол-

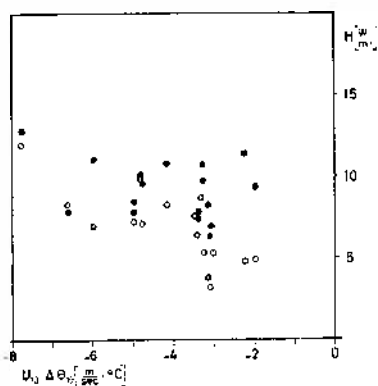


Рисунок 1 — Из книги Dunkel, Hasse, Krugermeyer, Schriever and Wucknitz *Boundary Layer Meteorology* 1974: Сравнение вертикальных потоков тепла, вычисленных по градиентным измерениям (кружки) и непосредственно измеренных (точки).

Не только одновременные измерения различными средствами не всегда хорошо согласуются между собой, но имеется также большой разброс данных, полученных с помощью одного и того же прибора при, казалось бы, одинаковых условиях. Это существенно затрудняет попытки установить эмпирические соотношения между различными параметрами пограничного слоя

ностью использованы, оставляют желать много лучшего и что для улучшения этого положения необходимо проведение столь сложных и дорогостоящих программ.

Как мы уже указывали выше, роль пограничного слоя не исчерпывается его влиянием на общую циркуляцию. Это слой, в котором мы живем! Его воздухом мы дышим и именно в пограничный слой мы выбрасываем вещества, загрязняющие атмосферу (рис. 3).

Рисунок 2 — Визуальное наблюдение за перемещением облаков на верхней границе пограничного слоя позволяет обнаружить крупномасштабные упорядоченные и частично упорядоченные движения в пограничном слое



Многие из наиболее интенсивных исследований пограничного слоя направлены на изучение и на решение проблем, связанных с загрязнением воздуха в городах. Эти проблемы относятся не только к числу важнейших, но и к числу труднейших проблем физики пограничного слоя. Места для постройки городов выбирались не для того, чтобы упрощать задачи для специалистов по мезо- и микрометеорологии.

Они часто располагаются вблизи больших водных бассейнов, так что контраст между граничными условиями над сушей и водной поверхностью вызывает бризовое взаимодействие между ними. Нередко они располагаются в долинах, которые задерживают плотный воздух (вместе со всеми содержащимися в нем загрязнениями) почти

Рисунок 3 — Устойчивая стратификация воздуха изолирует нижнюю часть пограничного слоя как от перемешивания, так и от адвекции воздуха более высоких уровней. Это способствует накоплению загрязнений на низких уровнях



столь же эффективно, как они заставляют воду образовывать озера (рис. 4). Сам город для специалиста по теории пограничного слоя является настоящим кошмаром. В нем рассеяно множество источников тепла переменной интенсивности. Элементы шероховатости его в виде зданий являются большими, имеют неправильную форму



Рисунок 4 — Плотный воздух может почти так же эффективно удерживаться в складках местности, как вода в озерах

и неравномерно распределены. В этих условиях следует удивляться не тому, что имеются еще трудности в предсказании уровней загрязнения воздуха в городах, а скорее тому, что в очень многих городах мира в этом деле достигнут существенный и полезный прогресс.

Таким образом, хотя пограничный слой трудно изучать, его изучать важно. Достаточно важно, чтобы на его изучение продолжали направлять ресурсы народов, ум и силы способных людей.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА АСНО

Р. Е. Джонсон и Дж. Гиравитис *

Все возрастающие потребности США в метеорологических данных и соответствующем обслуживании удовлетворялись в течение многих лет путем развития научных исследований в области метеорологических и гидрологических прогнозов и расширения системы наблюдений Национальной службы погоды (НСП). Эта система состоит в основном из наблюдательного оборудования, линий связи и обслуживающего персонала.

Требования к метеорологической службе продолжают возрастать, продолжается и научный прогресс. Однако система наблюдений НСП уже не может поддерживаться на должном уровне без существенного изменения самого подхода к ее работе. Расширение ее путем простого увеличения числа приборов, персонала и линий связи становится экономически невозможным. В предвидении того, что может наступить момент, когда существующая система наблюдений окажется слишком неэффективной для обеспечения необходимого уровня обслуживания, НСП разработала национальную программу модернизации метеорологической сети. Эта программа называется АСНО (Автоматизация сетевых наблюдений и обслуживания — AFOS, Automation of Field Operations and Services).

Система АСНО, как она задумана в настоящее время, будет не только существенно лучше приспособлена к удовлетворению современных и других потребностей в метеорологической информации, но и, будучи раз созданной, окажется гораздо менее дорогостоящей в работе, чем существующая система. Выполненные оценки показывают, что первоначальные вложения в создание системы окупятся за счет экономии, достигнутой в течение шести—восьми лет ее работы.

Основными элементами системы АСНО будут миникомпьютеры (по одному на каждой станции страны), линии связи среднего быстродействия (2400 бит/с) между компьютерами и первоочередное занесение информации не на долговременный носитель (например, на бумагу), а на экраны типа телевизионных (электроннолучевые трубки — ЭЛТ). Именно вопросы организации связи между компьютерами, функции, которые они будут выполнять, и способы использования ЭЛТ будут изложены в следующих разделах настоящей статьи. Для ясности сначала рассмотрим основные идеи системы, затем — вопросы оборудования, далее — вопросы оперативного математического обеспечения и, наконец, перспективы на будущее.

Гарлендское отделение компании E-Systems, Inc. (Гарленд, штат Техас) по контракту с НСП создало два экспериментальных Центра прогнозов службы погоды (ЦПСП) АСНО, обеспеченные как оборудованием, так и соответствующими программами. Эти системы проходят в настоящее время оперативные испытания в штаб-квартире НСП в Силвер-Спрингс (штат Мэриленд).

* Г-н Р. Е. Джонсон и д-р Дж. Гиравитис работают в Национальной службе погоды США (Силвер-Спрингс, штат Мэриленд).

Основные идеи системы

Программа АСНО предусматривает модернизацию около 250 станций НСП на территории США. Четыре из них будут национальными центрами, 52 — ЦПСР и 14 — центрами речных прогнозов (ЦРП). Кроме того, будут также центры службы погоды (ЦСП), окружные гидрологические центры (ОГЦ) и метеорологические обсерватории службы погоды (МОСП). Каждая из этих станций будет оснащена миникомпьютером, необходимым оборудованием связи, рядом алфавитно-цифровых и (или) графических устройств вывода данных и устройством вывода данных через ЭЛТ на долговременный носитель.

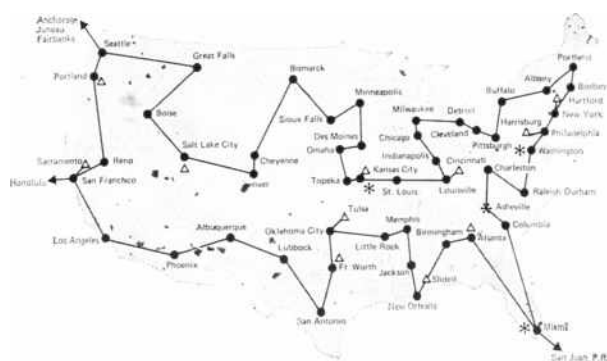


Рисунок 1 — Национальная цепь связи между цифровыми ЭВМ

Обозначения:

— Линии связи

● Бюро прогнозов службы погоды

* Национальные центры
Δ Центры речных прогнозов

Существующая национальная система метеорологической теле-связи состоит из множества телетайпных и факсимильных линий. В рамках НСП они будут заменены единой линией среднего быстрого действия, связывающей между собой 52 ЦПСР и четыре национальных центра в замкнутое кольцо. Эта национальная распределительная сеть (НРС), изображенная на рис. 1, состоит из независимых линий абонентной связи между станциями, каждая из которых обеспечивает полную двухстороннюю связь со скоростью 2400 бит/с. Работа линии сводится к простому накоплению и передаче (Н+П) пакетов данных, причем после каждой передачи пакета от одной станции к другой осуществляется полный контроль ошибок. Все передачи осуществляются через компьютеры, а каждый пакет содержит не более 256 знаков (2048 бит). Отдельные сообщения могут состоять из любого числа пакетов или частей. В случае выхода линии из строя соответствующие станции автоматически восстановят связь через коммерческую автоматическую телефонную сеть. После восстановления работы линии абонентной связи телефонная связь прекращается автоматически.

Данные в НРС могут вводиться на любой из станций, эти пакеты данных передаются по линии от станции к станции в обоих направлениях от пункта ввода. Наконец, эти данные поступят на станцию, находящуюся в противоположной стороне НРС, с обоих направлений, после чего передача их автоматически прекращается. Для сообщения среднего объема эта процедура займет, как правило, менее одной минуты. Если не возникнет никаких осложнений, передача одного пакета потребует приблизительно 26 секунд.

Помимо выполнения основных функций по Н+П, каждая станция будет также иметь право составлять сводки для местного пользования и (или) передавать их на другие станции данной прогностической области, например на ЦРГ и ЦСП. Правила работы линий связи в прогностической области будут по существу теми же, что и в НРС (передача пакетов в режиме Н+П со скоростью 2400 бит/с по телефонным линиям связи). Все данные, собранные в прогностической области, будут передаваться по этим распределительным сетям штатов (РСШ) на ЦПСР, где они будут по мере необходимости вводиться в НРС.

Важно отметить, что в стране, кроме НСП, имеется множество других потребителей метеорологических данных, которые будут продолжать зависеть от поступления данных по телетайпным и факсимильным линиям. Эти потребители будут обслуживаться по системе АСНО так же, как они обслуживаются сейчас. Национальная факсимильная сеть будет продолжать работать и каждая станция АСНО может осуществлять передачу по многим телетайпным линиям малого быстродействия. Если, однако, потребитель пожелает приобрести оборудование типа АСНО, он будет обеспечен обслуживанием соответствующего уровня.

Оборудование

Экспериментальная система АСНО состоит из трех главных блоков оборудования: пульта системы, пульта прогнозиста и устройства вывода данных на долговременный носитель.

Пульт системы (рис. 2) включает миникомпьютер, оконечные устройства каналов связи, внешние запоминающие устройства (лента/диск), электронные часы для определения даты и времени суток, телетайпную клавиатуру для ввода данных и устройство печати. Основные оперативные данные для работы станции, а также часть вспомогательных программ записаны на дисках. Для архивации и считывания данных используются два лентопротяжных устройства. Клавиатура ввода данных и устройство печати используются при регулярных профилактических работах, определении ошибок в работе станции и при считывании с архивных лент.

Пульт прогнозиста (рис. 3) состоит из четырех независимых накопителей, представляющих собой сканирующие преобразователи на катодных трубках, телетайпной клавиатуры для ввода данных и центральной контрольной панели. На каждую трубку поступают цифровые данные (алфавитно-цифровые или в векторной форме) из миникомпьютера, эти данные преобразуются в отклонения пучка электронов, в результате чего на высокочувствительном покрытии создается соответствующее изображение. Это изображение демон-

стрируется на 17-дюймовом телевизионном экране. Каждый сканирующий преобразователь имеет также приспособление увеличения или поворота изображения. Элементы изображения данных, которые слишком малы для визуального различия в нормальных условиях,



Рисунок 2 — Пульт системы

могут быть легко различимы при увеличении масштаба. Поворот изображения позволяет синоптику выбрать ту часть изображения, которую он хочет увеличить. Еще одной особенностью сканирующих преобразователей является возможность наложения или накопления



Рисунок 3 — Пульт синоптика

данных. Могут быть последовательно наложены до трех графических изображений (диагностических и прогностических карт) и соответственно могут быть без нарушения исходного изображения накоплены (и считаны) на одном экране соответствующие алфавитно-цифровые данные.

На центральной контрольной панели (рис. 4) имеются два часовых устройства, показывающие гринвичское среднее и местное время, алфавитно-цифровая ЭЛТ для представления сообщений об ошибках и заголовков (условных обозначений) материалов, которые представлены в настоящий момент на экранах четырех сканирующих

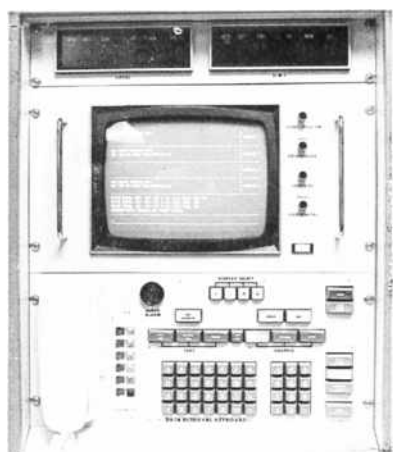


Рисунок 4 — Индикатор обозначений и клавиатура выдачи данных на пульте синоптика

преобразователей, сигнальное устройство и клавиатура для вывода данных. С помощью последней оператор может вызвать любые данные из внешнего запоминающего устройства на экран любой из четырех трубок. С помощью телетайпной клавиатуры на любом из четырех главных экранов пульта может быть нанесен произвольный текст либо отредактирован уже занесенный туда текст. Эта клавиатура может быть перемещена оператором в любую часть рабочего поля.

Программное обеспечение

Оперативное программное обеспечение экспериментальной системы АСНО является довольно развитым и в настоящее время включает более 100 000 команд. Поэтому, простоты ради, мы ограничимся лишь описанием главных функциональных групп программ. Это группа программ, обеспечивающих управление системой, связь по линиям НРС, сбор, накопление и поиск данных, составление телеграмм и работу метеорологической проводной системы связи НУОА (МПССН).

Система управляющих программ основана на использовании разработанной производящей миникомпьютеры фирмой Data General Corporation системы ОСДР (операционная система на дисках, работающая в реальном масштабе времени) по предоставленной этой фирмой лицензии.

Эта группа программ, преимущественно постоянно хранящаяся в магнитной оперативной памяти, выполняет такие важные функции, как прерывание и возобновление обработки, установление очередности работы программ и переключение устройств.

Программы обеспечения связи по НРС выполняют все работы по Н+П, в том числе контроль данных и подтверждение их приема, формируют все полученные на месте данные в пакеты для передачи по НРС, устанавливают очередность работы четырех линий связи (одной нормальной и одной запасной для каждого направления линии НРС) и выборочно направляют поступающие данные на хранение.

Программы сбора, накопления и поиска данных обеспечивают контроль и организацию массивов на дисках. Данные синоптических наблюдений и результаты их обработки хранятся в объеме, соответствующем заранее заданному периоду времени. Например, если данные определенного вида, поступающие через 12 часов, должны храниться в течение 72 часов, то хранению подлежат данные за 6 сроков. Асиноптические сообщения (штормовые оповещения, предупреждения и т. д.) стираются через 24 часа после истечения срока, на который они даны. Все данные, полученные на месте, по мере поступления заносятся на ленту.

Для того чтобы помочь прогнозисту в подборе материала, разработана система индексации, которая позволяет ему последовательно просматривать материал и в том случае, если он не помнит коды наизусть. Включая два или три ключа, можно обеспечить последовательное представление на экранах всех нужных данных с указанием даты и времени, к которым они относятся. Это дает прогнозисту возможность быстро ознакомиться со всеми данными, содержащимися в многочисленных телетайпных сводках и факсимильных картах.

Программы составления сообщений дают возможность прогнозисту формировать новые сообщения, например прогнозы или предупреждения, непосредственно на любом из экранов. Эти материалы могут по выбору прогнозиста передаваться по линиям НРС, РСШ или по метеорологическим проводным линиям НУОА. При подготовке сообщения прогнозист с помощью передвижной телетайпной клавиатуры может набирать произвольный текст, изменять старые тексты, формируя из них новые, или непосредственно вводить новые сообщения в заранее заданной форме. Простое включение ключа по окончании этой операции обеспечивает хранение сообщения на месте и передачу его по местной или национальной сети.

Если сообщение, подготовленное на месте или полученное по линиям НРС и РСШ, должно быть передано по проводной метеорологической связи НУОА, миникомпьютер автоматически преобразует его в пятипозиционный код Бодо и передает его в соответствии с заранее заданным расписанием. Данные, поступающие по метеорологической проводной связи, преобразуются в стандартный код ASCII и хранятся на месте, а в случае необходимости передаются по линиям НРС и РСШ.

Перспективы на будущее

Выше экспериментальная система АСНО описывалась в том виде, в котором она существовала на 1 января 1975 г. С тех пор были введены изменения с целью увеличить возможности системы и преодолеть обнаружившиеся недостатки. Например, готовятся

изменения, которые позволяют непосредственно вводить спутниковые, радиолокационные и наблюдаемые на месте наземные данные. Разрабатываются методики прогнозов и управляющие программы для экспериментальной системы, заказаны системы для оперативной работы.

Как будет в дальнейшем использоваться экспериментальная система АСНО для определения будущего режима работы оперативной системы АСНО?

Экспериментальная система была разработана отчасти с целью получения возможности оценки эффективности прогностических методов, методов сбора данных, их обработки и распространения. Наш опыт показывает, что для синоптиков не представляет большого труда научиться работать с оборудованием АСНО. Достаточно всего одного или двух дней обучения. Но методика прогнозов основана на современной субъективной системе, используемой при обработке данных вручную. В настоящее время для ознакомления с общей метеорологической ситуацией достаточно бегло просмотреть висящие на стене факсимильные карты, но детали, определяющие плохую погоду, погребены в обширных телетайпных сводках. АСНО дает возможность почти мгновенно ознакомиться с этими деталями. Однако для этого соответствующие факсимильные данные (графики) должны вызываться на экраны индивидуально. Именно в этом вопросе нужны существенные изменения. Одна из идей, эффективность которой нужно оценить, состоит в том, чтобы дать каждому синоптику возможность заранее выбрать желательную последовательность материалов (например, наземные карты, карты для уровней 850 и 500 мб), которые демонстрировались бы автоматически или путем простой операции смены страниц.

Другим примером возможностей, которые открывает система АСНО, является возможность автоматического слежения за погодой. Одной из методик, разрабатываемой в настоящее время, является методика контроля за авиационными прогнозами по пунктам посадки. По этой методике последнее наблюдение по пункту сравнивается с прогнозом. Если различие между ними достигает заранее установленной величины, синоптику дается сигнал тревоги. Ему выдается также проект прогноза, основанный на статистическом анализе последнего ежечасного наблюдения и на климатологических данных.

Независимо от проекта АСНО процедура сбора данных за последние несколько лет претерпела радикальные изменения. Появление миникомпьютеров, а позднее и микрокомпьютеров будет стимулировать еще более широкое использование автоматических систем сбора и обработки данных. В Национальной службе погоды имеются в стадии испытания и внедрения большие программы для систем ветрового радиозондирования, радиолокационных систем и обработки наземных данных, основанные на использовании мини- и микрокомпьютеров. Очевидно, эти системы должны иметь прямую связь с АСНО. Как эти данные будут обрабатываться, направляться синоптику и в какой форме они должны быть ему представлены? Как должны взаимодействовать друг с другом все эти компьютеры? Это лишь некоторые из вопросов, изучающихся на экспериментальных системах. Основное внимание уделяется выбору программ обработки данных, которые могут или должны использоваться в АСНО или

в компьютерах, осуществляющих сбор данных. Какие карты должны наноситься? Может и должен ли производиться их анализ? Какая дополнительная помощь (такая, например, как контроль за авиационными прогнозами погоды) может быть предоставлена синоптику?

Другим аспектом является распространение прогнозов и предупреждений среди потребителей. Мы кратко упомянули систему проводной связи НУОА. Прогнозы и предупреждения передаются по УВЧ радиолиниям, по телефону и путем персональных консультаций. Как можно будет улучшить эту процедуру при наличии уникальных возможностей АСНО? Уже начата оценка возможностей использования системы для проведения консультаций пилотов. НСМ продолжает начатую ранее работу по автоматическому формированию сообщений в форме, имитирующей передачу их человеческим голосом. Будет проведена оценка возможностей этих работ применительно к АСНО.

В течение июля и августа 1975 г. будет выполнена первая серия координированных экспериментов для испытания методов формулировки прогнозов, сбора, обработки и распространения данных. Совместно с подразделениями Национального управления по изучению окружающей среды с помощью спутников и оперативными подразделениями НСП будут подготавливаться ежечасные прогнозы для района окрестностей Балтимора и верхней части Чесапикского залива. Для пополнения данных, поступающих с традиционных систем наблюдений, будут использоваться данные с автоматических метеорологических станций, от специально привлеченных наблюдателей, с радиолокаторов и с геостационарного спутника. Прогнозы будут составляться на экспериментальной станции АСНО и передаваться в бюро погоды в Балтиморе. Здесь прогноз будет проверяться и передаваться по радио в УКВ диапазоне. Это позволит имитировать работу АСНО в реальном масштабе времени и изучать ее сильные и слабые стороны еще за год до введения в строй первой оперативной станции системы.

В последующие годы эта станция будет еще расширяться и использоваться в качестве испытательной для проверки правильности тех или иных идей перед реализацией их в оперативных программах. Многие из этих идей базируются на общих законах метеорологии и гидрологии и не учитывают специфики вычислительной техники. Поскольку прогнозы процессов синоптического масштаба становятся более точными, усиливается внимание к местным и мезомасштабным прогнозам.

Основной трудностью при этом всегда являлась необходимость иметь дело с большими объемами данных. АСНО открывает новые большие возможности в этом отношении, а также в проведении локализованной обработки данных.

Экспериментальную систему посетили представители Национального научного фонда и около 20 университетов. Уже предприняты три проекта, в которых научные идеи будут использованы в сочетании с техническими возможностями АСНО.

На будущий финансовый год планируется проведение еще нескольких проектов. Хотя процесс изменений развивается эволюционно, мы уверены, что к 1980 г. АСНО обеспечит крупное усовершенствование службы.

ВАЖНЕЙШИЕ ЯВЛЕНИЯ ПОГОДЫ В 1974 г.

Северное полушарие

Распределение приземного давления на северном полушарии в течение всего года значительно отличалось от имевшего место в 1973 г. Исландский минимум был более выражен, а в районе Тихого океана приземное давление было ниже, чем в предыдущем году. В Центральной Азии антициклоническая деятельность была сильнее и простиралась на север дальше, чем в 1973 г.

Интенсивная циклоническая деятельность над Северной Атлантикой в начале года способствовала адвекции теплого воздуха над большей частью Европы. Блокирующий антициклон над Северной Европой весной обусловил солнечную и сухую погоду на большой территории. Осенью, с сентября по декабрь, давление было ниже нормального, а количество осадков — больше нормального.

В течение большей части зимы и весны зональные западные потоки над значительной областью восточной части Тихого океана и Североамериканским континентом были сильнее обычных. В апреле слабый блокирующий антициклон сформировался над Южной Канадой и затем сместился на северо-восток. Он объединился с блокирующим антициклоном над Северной Атлантикой, который продолжал существовать до июня. В июле к востоку и к западу от Северной Америки на верхних уровнях установились ложбины, в то время как над континентом располагался большой теплый гребень. В августе над восточными районами Северной Америки сформировалась интенсивная высотная ложбина, а гребни занимали Атлантику и западные районы США и Канады. В ноябре и декабре интенсивная ложбина способствовала развитию блокирующей ситуации.

Аномалии температуры поверхности моря были существенными в Северной Атлантике (примерно -1°C) и на северо-западе Тихого океана (примерно $-0,5^{\circ}\text{C}$). Средняя температура северного полушария была на $0,18^{\circ}\text{C}$ ниже нормы, взятой за период 1931—1960 гг.

Южное полушарие

Как и в 1973 г., на полушарии имело место в значительных масштабах чередование зональных и меридиональных потоков. Однако в начале года циркуляция над Южной Атлантикой была менее зональной, чем обычно, а над Тихим океаном — более зональной.

В январе и феврале над Австралией отмечались отрицательные аномалии высоты изобарической поверхности 500 мб, которые явились следствием хорошо выраженного муссона, а в районе Новой Зеландии преобладали блокирующие поля. Ранней осенью отмечалось общее ослабление зональных потоков на всем полушарии при усилении антициклонической деятельности от Атлантического океана до южной части Тасманова моря и Тихого океана.

Примечание. Настоящая статья написана на основе присланных в Секретариат ВМО сообщений стран-Членов о важнейших явлениях погоды. Общее описание атмосферных условий на северном полушарии подготовлено на основе обзоров, составленных Национальной службой погоды США и Институтом метеорологии Свободного университета в Берлине; информация по южному полушарию была представлена Мировым метеорологическим центром в Мельбурне.

В апреле блокировка над Атлантическим океаном ослабла и область активной антициклонической деятельности переместилась на юг Южной Африки, а затем — в течение зимы — на южную часть Индийского океана. В конце зимы и в начале весны отмечались обширные ложбины. Они простирались над центральной частью Индийского океана, достигая западной части Австралии, над центральной частью Тихого океана и над Атлантическим океаном. Вблизи Новой Зеландии блокировка развилась ранней весной и продолжалась до конца года. В декабре блокировка развилась также над восточной частью Индийского океана, а над Восточной Австралией прослеживалась ложбина.

ЕВРОПА

Температура: В южной и центральной частях ШВЕЦИИ средняя температура за три зимних месяца, с декабря 1973 г. по февраль 1974 г., была наиболее высокой за все время наблюдений. В южной части страны четвертый год подряд снега выпало меньше обычного. В Де-Билте (НИДЕРЛАНДЫ) средняя температура за два месяца, январь и февраль, превысила норму на 3°C и была самой высокой за период с 1884 г. В БЕЛЬГИИ она также превысила норму на 3°C . В ВЕНГРИИ, ИСПАНИИ и ШВЕЙЦАРИИ зима также была необычно мягкой. В феврале на Северо-Западе СССР средняя месячная температура на 3°C превысила норму. Это был самый теплый февраль за 219 лет метеорологических наблюдений в Ленинграде и за последние 60 лет в Москве. Подобные же аномалии температуры отмечались в марте на Северо-Востоке Европейской территории СССР. В ШВЕЙЦАРИИ 21 и 22 марта температура достигла 24°C . Это самая высокая температура для марта в этом столетии, вызванная фёновым эффектом. В Будапеште (Венгрия) 24 марта температура достигла $25,4^{\circ}\text{C}$ — это самая высокая мартовская температура за последние 100 лет. В течение последних двух столетий такая теплая погода в Будапеште наблюдалась в марте лишь дважды: в 1836 и 1882 гг. Благодаря таким температурным условиям рост растительности на большей части Европы начался приблизительно на месяц раньше обычного. В апреле поздние заморозки повредили растительность в ГЕРМАНСКОЙ ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ, ШВЕЙЦАРИИ и ИТАЛИИ.

30 мая в Де-Билте температура упала до $+0,6^{\circ}\text{C}$ — рекордно низкой отметки для мая за период с 1900 г. В ГЕРМАНСКОЙ ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ средняя температура весной и летом была ниже нормы. На севере СССР в июне температура была на $4\text{--}6^{\circ}\text{C}$ выше нормы.

С июля по октябрь в Де-Билте (НИДЕРЛАНДЫ) температура была необычно низкой. Максимальная температура года составила $26,5^{\circ}\text{C}$ (15 и 30 августа) и была самой низкой из отмеченных с 1849 г. В ИРЛАНДИИ в обсерватории Валенсия и в Роч-Пойнте температуры для сентября были самыми низкими за период наблюдений 1892 и 1876 гг. соответственно.

Во ФРАНЦИИ сентябрь и октябрь были необычно холодными, причем в октябре средняя максимальная температура оказалась на 4°C ниже нормы. В некоторых частях ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКИ ГЕРМАНИИ октябрь стал вторым по низкой температуре месяцем за все время наблюдений с 1781 г., а в ВЕНГРИИ средняя

температура была на 1—3°С ниже нормы. На большей части СССР средняя температура за октябрь была на 4—6°С выше нормы.

Во многих странах декабрь был исключительно мягким. В НИДЕРЛАНДАХ, в Де-Билте, декабрь был не только самым теплым (средняя температура 7,3°С, на 3°С выше нормы) за весь период наблюдений с 1706 г. Более того, средняя декабрьская температура оказалась выше, чем средние за ноябрь и октябрь, чего также не отмечалось за этот период. Максимальная температура 13,4°С, отмечавшаяся 28 декабря, а также декабрьский суточный минимум —0,1°С — самые высокие суточные экстремумы температуры со времени начала наблюдений в 1848 г. В ГЕРМАНСКОЙ ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ средняя месячная температура за декабрь была на 4—5°С выше нормы, в ШВЕЙЦАРИИ декабрь также оказался исключительно мягким.

Осадки, наводнения и засухи: Начало года было крайне дождливым в ИРЛАНДИИ. В январе в обсерватории Валенсия зарегистрировано 318,6 мм — самое большое количество осадков из отмеченных в этом месяце начиная с 1886 г. Рекордно высокие суммы осадков в январе и феврале зарегистрированы также на Западе ФРАНЦИИ. Сильные дожди в департаментах Финистер и Морбиан (северо-западная часть ФРАНЦИИ) 10—11 и 14—15 февраля вызвали в нескольких городах серьезные наводнения, причинившие ущерб, оцениваемый в 60 млн. франков. В центральной части ЧЕХОСЛОВАКИИ 17 января изморозью и гололедом повреждены деревья, линии высоковольтной передачи и телефонные линии, в одном из районов Чешско-Моравской возвышенности ущерб составил 27 млн. чехословацких крон. 20 января три лавины в Высоких Татрах убили 14 человек. В ИТАЛИИ в феврале отмечались исключительно сильные дожди и снегопады; лавины прервали сообщение по многим дорогам и изолировали некоторые населенные пункты. На Мальорке в ИСПАНИИ два человека пропали без вести после наводнения 19 февраля.

В связи со стационарным антициклоном над Южной Скандинавией в НОРВЕГИИ с марта по май погода была теплой и сухой, на значительной территории на востоке и юге страны в апреле не выпадало осадков. Такого не отмечалось со времени начала наблюдений в 1895 г. В этот период сухая погода отмечалась и в ШВЕЦИИ.

В большинстве южных районов сумма осадков составила лишь 5—10% нормы. В обширных районах Южной ШВЕЦИИ не выпадало осадков в течение пяти—семи недель. На небольшой территории вблизи озера Венерн отмечалась необычайная засуха, продолжавшаяся девять недель. Земли, используемые под пастбища, сильно высохли и дали плохой урожай трав; в некоторых прибрежных районах наблюдались песчаные и пыльные бури. В ДАНИИ эта весна была наиболее сухой и солнечной за период с 1874 г. В НИДЕРЛАНДАХ апрель был самым сухим с 1893 г., средняя сумма осадков составила всего 11 мм. В АВСТРИИ март и апрель также были очень сухими. На Западе ФРАНЦИИ с середины апреля по конец августа выпало очень мало осадков. За эти 4,5 месяца в Ла-Рошели выпало 94 мм осадков (меньше половины нормы), за период наблюдений с 1851 г. лишь в 1870 г. за апрель—август выпало меньше осадков (45 мм). Во многих районах Франции в связи с плохим произрастанием сельскохозяйственных культур и связанным с ним недостатком кормов было объявлено чрезвычайное положение.

В ИТАЛИИ продолжительные дожди в Тоскане, Умбрии и Марке 27 апреля вызвали серьезные дорожные происшествия; четыре человека погибло, несколько человек было ранено. 1 и 2 мая в ИТАЛИИ, особенно в Риме, из-за плохой погоды имели место сотни дорожных происшествий, вызванных наводнениями, оползнями и разливом рек. В западных областях СССР суммы осадков в марте и апреле не превышали 25—30% нормы, а в центральных и юго-восточных областях с апреля по июнь осадков выпало очень много (от 200 до 250% нормы). В сочетании с обильными осадками в течение предшествовавших зимних месяцев это вызвало сильные наводнения в мае. В ШВЕЦИИ после необычно сухой весны зерновые и большинство других культур очень хорошо оправились в течение первой половины лета, которая была умеренно теплой и дождливой. Урожай пшеницы и других зерновых культур был значительно выше среднего, что компенсировало плохой урожай трав.

В ФИНЛЯНДИИ в течение всего года, а особенно в течение второй его половины, осадков выпало необычно много. Летом и осенью дожди повредили многие сельскохозяйственные культуры; ущерб, причиненный зерновым культурам и травам, составил 440 млн. финских марок, кроме того, усложнившиеся условия жатвы привели к дополнительным расходам на сумму 400 млн. финских марок. В АВСТРИИ с 4 по 12 августа град повредил сельскохозяйственные культуры в Каринтии и Штирии; он повредил также виноградники в восточных районах НИЖНЕЙ АВСТРИИ. 20 августа очень сильные ливни вызвали оползни и наводнения в Тироле и Зальцбурге.

С сентября по декабрь среднее давление над Скандинавией было необычно низким. В течение большей части этого периода отмечалось прохождение глубоких депрессий в северо-восточном направлении вдоль побережья НОРВЕГИИ. Связанные с ними фронты, а иногда и сами депрессии проникали в глубь Скандинавии и привели к выпадению над большей частью ШВЕЦИИ большого количества осадков. В октябре большая часть депрессий сформировалась над центральной и юго-восточной частью Европы, а затем продвинулась на север через Балтику. Они обусловили выпадение больших количеств осадков вдоль восточного побережья ШВЕЦИИ, где суммы осадков во многих местах в три-четыре раза превышали норму. Жатва в ШВЕЦИИ была серьезно затруднена, если не полностью парализована; например, был сильно сокращен период уборки сахарной свеклы, а в некоторых районах и зерновых.

В ДАНИИ суммы осадков и число дней с осадками осенью были близки к рекордным для этого сезона, но это компенсировалось сухой весной. В НИДЕРЛАНДАХ количество осадков осенью было, по-видимому, наибольшим за период с 1715 г. (правда, данные за начало периода имеются лишь по малому числу станций). Декабрь 1974 г. был четвертым месяцем подряд с количеством осадков (в среднем по стране) больше 100 мм. Это самый дождливый декабрь с 1715 г., и большие площади обрабатываемых земель оказались затопленными. В БЕЛЬГИИ осень характеризовалась не только избытком осадков, но и малой продолжительностью солнечного сияния. Со времени начала наблюдений за солнечным сиянием в Икле в 1887 г. только осенью 1887 и 1905 гг. продолжительность солнечного сияния была меньшей. Количество и частота выпадения осадков за последние четыре месяца 1974 г. были самыми высокими со

времени начала наблюдений за ними в 1883 г. Переувлажненность почвы задержала уборку картофеля и сахарной свеклы, которая обычно завершается в конце ноября. В середине декабря 1974 г. около 20—30% картофеля и сахарной свеклы оставались неубранными; впоследствии их пришлось выкапывать вручную, поскольку использование механических средств стало невозможным. Во ФРАНЦИИ сентябрь, октябрь и ноябрь также характеризовались рекордно высокими суммами осадков. На севере и северо-востоке в течение этого трехмесячного периода было зарегистрировано 70 дней с дождем, из них 28—30 дней в одном только октябре. В Нормандии и в других северных районах суммы осадков за эти месяцы были самыми высокими за период более 100 лет (в Руане, например, выпало 497 мм — самая большая сумма, наблюдавшаяся за 1845—1974 гг.). Дожди на севере препятствовали уборке сельскохозяйственных культур, особенно сахарной свеклы, картофеля и хлебов, во многих районах было вновь объявлено чрезвычайное положение. Над Центральной Европой в течение осени располагалась квазистационарная область низкого давления. Эта особенность для данного сезона была аномальной, а крупномасштабные антициклонические условия, обычно характерные для этой части октября, в этом году полностью отсутствовали. В результате во многих странах Центральной Европы отмечалась холодная и влажная погода, особенно в октябре. В ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКЕ ГЕРМАНИИ октябрь 1974 г. характеризовался рекордными за столетие значениями количества облачности, продолжительности солнечного сияния, осадков и температуры. В горах отмечен самый глубокий для октября снежный покров (140 см в Фельдберге и Шварцвальде и 395 см на Цуг-Шпитце), а продолжительность солнечного сияния на обширной территории была меньше 25% нормы. В Словакии в октябре выпало большое количество осадков — 200 мм (322% нормы), что вызвало наводнения и причинило большой материальный ущерб.

В горных районах ШВЕЙЦАРИИ зимняя погода установилась в сентябре, а октябрь характеризовался необычными снегопадами (наибольшими за период с 1917 г.), низкими температурами и малой продолжительностью солнечного сияния. Преждевременное выпадение снега привело к тому, что выпас скота прекратился на четыре—шесть недель раньше обычного, а повышенная влажность почвы препятствовала севу озимых. В АВСТРИИ 7 и 8 декабря потепление привело к сильным и непрерывным дождям и к таянию снега на высотах до 2000 м. Это вызвало серьезные наводнения, лавины и оползни в северных районах АВСТРИИ и в Альпах. В ВЕНГРИИ месячные суммы осадков за октябрь в некоторых районах превысили 300 мм (600—700% нормы), что привело к серьезным наводнениям на притоках Тисы (Шайо, Бодрог). В сентябре и октябре, когда над Восточной Европой установился гребень, интенсивная циклоническая деятельность над западными областями СССР привела к выпадению осадков, суммы которых в 2—3 раза превышали норму. Особенно сильными дожди были в октябре, когда количество осадков в отдельных районах Украинской и Белорусской ССР превысило норму в 4—6 раз. Это затруднило сельскохозяйственные работы и вызвало очень сильные наводнения (уровень воды в бассейнах Припяти и Западного Буга превысил годичный максимум). В течение ночи 18 ноября сильный западный ветер в тылу депрессии вызвал

временный подъем уровня воды в устье Невы до 223 см, что привело к небольшому наводнению в Ленинграде. Во время прохождения депрессии южнее Пензы и Саратова 1 и 2 декабря были повреждены линии электропередачи вследствие отложения льда на проводах после сильного снегопада. В противоположность дождливой погоде, отмечавшейся в других районах Европы, на большей части ИСПАНИИ и ПОРТУГАЛИИ, за исключением северных и юго-восточных районов, с августа до конца года отмечалась необычная засуха. Дефицит осадков был вызван системой высокого давления, устойчиво располагавшейся к западу от Пиренейского полуострова. Общая сумма осадков с августа по сентябрь была наименьшей в центральных провинциях Эстремадуре и Андалузии. Такие малые суммы за столетие отмечались лишь дважды. Потери в сельском хозяйстве и скотоводстве оцениваются более чем в 30 млрд. песет.

Штормы и сильные ветры: В ИРЛАНДИИ январь был исключительным как по числу штормов, так и по их силе. Они нанесли большой ущерб во всех районах страны; 27 января в Клерморрисе был зарегистрирован ветер 175 км/ч (самый сильный за 31 год наблюдений). Погибло пять человек, нанесены значительные повреждения линиям электропередачи, телевизионным антеннам, телеграфным столбам, зданиям, высотным кранам, прибрежным дорогам, приморским пляжам и даже портовым пирсам.

В центральных районах ИСПАНИИ сильные грозы наблюдались в июне и августе. Град причинил значительный ущерб на площади около 55 000 га, потери превысили 1300 млн. песет.

В ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКЕ ГЕРМАНИИ с 16 по 18 августа холодный фронт вызвал грозы, интенсивные дожди и град, особенно в Нижней Саксонии и Баварии; вес некоторых градин достигал 650 и даже 1500 г. Сельскохозяйственным культурам и зданиям был нанесен значительный ущерб, оцениваемый в 100 млн. западно-германских марок, на пастбищах убито 230 голов крупного рогатого скота. В ЧЕХОСЛОВАКИИ этот же холодный фронт привел к падению суточного максимума температуры с 37 до 20°С, а сильный дождь в сочетании с градом и сильнейшими ветрами с 17 по 19 августа вызвал наводнения в ряде мест. На территории в несколько квадратных километров были серьезно повреждены леса, дома и линии электропередачи. В районе к юго-востоку от Праги за 30 минут выпало 58,9 мм дождя, чего не наблюдалось за последние 200 лет. В Градец-Кралове за 20 минут выпало 101,4 мм осадков, что равно наибольшей суточной сумме осадков, отмеченной в этом пункте за период с 1901 г.

В ИТАЛИИ, особенно в центральных и южных районах, в результате сильных штормов, происходивших в течение пяти последних месяцев года, имели место человеческие жертвы и нанесен материальный ущерб на сумму более 22 млрд. лир. Эти штормы часто сопровождалась градом, смерчами и вихрями. В Сицилии наблюдался сель.

ЮГО-ЗАПАД ТИХОГО ОКЕАНА

Осадки, наводнения и засухи: Над о-вами Ява, Суматра и Нуса-Тенгара (ИНДОНЕЗИЯ) в первые три месяца проходили циклоны, вызвавшие наводнения. Ранено 200 человек, некоторые из них

смертельно, затоплено 88 000 га сельскохозяйственных земель. В августе, который обычно относится к сухому сезону, по всей территории Явы прошли сильные дожди, в сентябре и октябре дожди прошли и в других районах ИНДОНЕЗИИ.

В западных районах Северного острова в НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ осадков до марта выпадало меньше нормы. Уровень оз. Таупо понизился, что привело к сокращению производства электроэнергии. В восточных районах, в том числе в Веллингтоне, осадков с апреля по октябрь выпало на 70% больше нормы. В Гастингсе сильный дождь 15 июня вызвал обширное и серьезное наводнение.

В большинстве районов Австралии суммы осадков были больше средних, во многих районах они были рекордно высокими. В Наппамерри, на юго-западе Квинсленда, был зарегистрирован новый рекорд



Дарвин, Австралия — Опустошения, вызванные циклоном *Трейси* в декабре 1974 г. (Фото: *The Herald & Weekly Times Ltd., Melbourne, Australia*)

для января — 486 мм, что не намного меньше считавшейся до сих пор максимальной годовой суммы (530 мм). На большинстве рек АВСТРАЛИИ в разные сезоны года имели место наводнения, на многих из них — неоднократно. Наводнение на р. Брисбен в январе было самым сильным за период с 1893 г. В Брисбене многие дома были снесены. Зарегистрировано 314 мм осадков за 24 часа, что представляет собой вторую по величине сумму осадков за 24 часа за весь период наблюдений. Среди прочих наводнений отметим самые сильные за это столетие наводнения на р. Дарлинг и ее притоках (Новый Южный Уэльс). Из-за больших наводнений вокруг залива Карпентария пришлось эвакуировать небольшие города Нормантон и Карамба в Квинсленде; второй из них значительно разрушен. Сильный ущерб был нанесен Бруму (Западная Австралия) наводнением, вызванным сильными муссонными дождями в некоторых районах округа Западной Кимберли. 18 января в Бруме выпал 351 мм осадков — вторая по величине суточная сумма осадков за все время наблюдений. Во время этих дождей было зарегистрировано 122 мм осадков в течение одного часа — рекордно высокая сумма для Западной Австралии, приближающаяся к рекорду для всей Австралии, составляющему 130 мм. 18 января расположенная к востоку от Брума станция «Кантри Даунс» зарегистрировала 414 мм дождя

за 5 часов. В марте уровень воды рек Кларенс (Новый Южный Уэльс) и Ричмонд (Тасмания) достиг рекордной отметки. После сильных дождей на востоке, в результате которых в Каленсвуде был установлен новый рекорд провинции, составляющий 253 мм осадков за 24 часа, уровень воды р. Брейк-о-Дей оказался самым высоким за период с 1929 г. Наводнение в верхнем течении р. Муррей в октябре было самым высоким за весь период наблюдений. В некоторых районах Нового Южного Уэльса, наоборот, вторая половина года была засушливой.

Во ФРАНЦУЗСКОЙ ПОЛИНЕЗИИ отмечался дефицит осадков. В течение зимнего сезона осадков в высоких местах выпало на 40—60% меньше нормы. С 29 ноября по 1 декабря в этой области произошло возмущение, связанное с тропическим циклоном и вызвавшее выпадение сильных осадков.

Штормы: В начале года большая часть дождей в АВСТРАЛИИ была связана с циклонической деятельностью. Между январем и мартом пять возмущений приблизились к побережью Квинсленда или пересекли его, а три пересекли побережье Западной Австралии. Ущерб, нанесенный ветром, был в общем минимальным, но в результате циклона *Ванда* ветер причинил разрушение внутри материка — в Тувумбе, примерно в 120 км от побережья к западу от Брисбена. Шторм, связанный с глубокой депрессией, которая сформировалась вблизи побережья Нового Южного Уэльса в мае, выбросил на мель судно водоизмещением 52 000 т, которое в конечном итоге разломалось пополам. Ущерб, нанесенный прибрежным сооружениям, имуществу и судоходству, составляет миллионы австралийских долларов. 25 декабря на побережье Австралии вблизи Дарвина обрушился мощный тропический циклон *Трейси*. Были зарегистрированы порывы ветра около 280 км/ч, после чего анемометр сломался. Материальный ущерб, нанесенный этому городу с населением 40 000 человек, оценивается более чем 200 млн. австрал. долл. Некоторые районы его были полностью разрушены. Погибло 50 человек; число жертв было бы еще больше, но это удалось предотвратить благодаря своевременным предупреждениям и принятым заблаговременно мерам. В течение недели после прохождения циклона было эвакуировано, главным образом по воздуху, более половины населения.

Тропический циклон с сильными осадками прошел через северную территорию НОВОЙ КАЛЕДОНИИ в феврале, причинив значительный ущерб. В результате подъема уровня рек были размывы дороги и уничтожена значительная часть посевов.

Лесные пожары: В конце года во многих районах АВСТРАЛИИ имели место лесные пожары. В результате их выгорела значительная часть пастбищ; после особенно большого пожара в Новом Южном Уэльсе в начале января 1975 г. выгорела территория, равная по площади о. Тасмания.

АЗИЯ

Температура: В СССР средняя месячная температура за январь и февраль в Сибири, Казахстане и в Северном Узбекистане была на 5—10°С ниже нормы. На крайнем северо-востоке Казахстана и на прилегающей территории Сибири, а также на Чукотском полуострове июль был на 3—4°С теплее нормы. В ГОНКОНГЕ средняя

температура составила 28,7°С. Более высокая температура за период с 1884 г. наблюдалась здесь лишь трижды, более высокая средняя максимальная температура, чем в этом году (32,0°С), наблюдалась лишь дважды. На севере Сибири (СССР) октябрьские и ноябрьские температуры были на 5—10°С ниже нормы, что привело к раннему ледоставу на Енисее и Оби. Средняя годовая температура на значительной части ИРАНА, особенно в его южных районах, была ниже нормы, что привело к значительным потерям скота.

Осадки: В некоторых областях северо-восточного Казахстана и в прилегающих районах Сибири (СССР) осадки за период с января по март превысили норму вдвое. В ЯПОНИИ с середины ноября 1973 г. до конца января 1974 г. преобладало влияние сибирского антициклона, в результате чего на Тихоокеанском побережье островов Хонсю, Сикоку и Кюсю количество выпавших осадков составило лишь около 10—20% нормы. Засуха нанесла ущерб сельскому хозяйству и привела к возросшему числу пожаров в городских районах. Во многих районах продолжительность солнечного сияния в январе была самой большой за все время наблюдений. В Токио и Иокогаме, а также в префектурах Миэ и Коти дождя не было в течение 71 дня. Было зарегистрировано 2572 пожара в Токио, 1365 — в Иокогаме, 43 — в префектуре Миэ. В префектуре Миэ пострадало 757 га сельскохозяйственных культур, а в префектуре Коти — 2535 га.

В течение недели, с 7 по 14 февраля, отмечались сильные снегопады в северо-восточных районах северного Хонсю. В Акита выпало максимальное количество снега (103 см) за период с 1890 г. В префектуре Ямагата в районе Илиджи выпало 470 см снега. Погибло четыре человека, 14 человек было ранено. В префектурах Нагато и Гифу погибло шесть человек, еще три человека погибло в результате лавины, разрушено восемь домов. Сельскохозяйственным культурам нанесен ущерб на сумму 6435 млн. иен.

В СССР с апреля по август осадки на крайнем западе и юге Казахстана составили 200—250% нормы, но на крайнем востоке их выпало лишь 25—30% нормы. В сочетании с дефицитом осадков в предыдущие летние месяцы это привело к очень низкому уровню рек бассейнов Верхней Оби и Верхнего Енисея.

В ЯПОНИИ 24 и 25 июля в округе Токай префектуры Миэ прошел сильный дождь, в результате чего суточная сумма осадков составила 465 мм. Девять человек погибло, 24 ранено, 74 дома было разрушено, затоплен 41871 дом. Был причинен ущерб шоссе и дорогам, произошло 283 оползня. В префектуре Гифу выпало 226 мм осадков, было ранено два человека, затоплено 19204 дома.

В ИРАНЕ, за исключением центральной части страны, которая подверглась засухе, годовая сумма осадков была выше нормы. В южных районах сильные ливни и наводнения нанесли большой ущерб.

В ИНДИИ сильные наводнения в Караматаке и Керале причинили значительный ущерб сельскохозяйственным культурам, домам, шоссе и дорогам и мостам. В первую неделю июля сильный дождь в Бомбее и в других районах Конкана явился причиной смерти более 50 человек и нанес ущерб железным дорогам и другим сооружениям. 4 и 5 июля в Бомбее (Колаба) выпало 580 мм осадков; жизнь в городе была парализована. Это наибольшая суточная сумма осадков, зарегистрированная за последние 94 года.

Продолжительные дожди в июле и августе в верхней части бассейнов рек Иравади и Чиндуин (БИРМА) в сочетании с самыми интенсивными из когда-либо отмечавшихся дождями в центральной Бирме вызвали серьезные наводнения, причинившие большой ущерб скотоводству и имуществу населения. Согласно сообщениям печати, пострадало около 1 400 000 человек, 200 000 голов скота, 270 000 домов и 300 000 га сельскохозяйственных культур. В нескольких местах вблизи Пьи и ниже по течению Иравади были прорваны дамбы. Наводнение на Иравади было самым сильным за все время наблюдений в Мьячине, Мандалае, Сагайнге, Ньяунгу, Минбу, Пьи и в Хинтаде (по имеющимся за последние 106 лет данным самый высокий паводок отмечался в Пьи в 1877 г. и в Хинтаде в 1966 г.).

В сентябре в префектуре Мияги (ЯПОНИЯ) была зарегистрирована суточная сумма осадков 129 мм, убито шесть человек, два ранено, затоплено 702 дома. Произошел 31 оползень, ущерб, нанесенный сельскому хозяйству, достигает 550 млн. иен.

В ИНДИИ муссон продолжался примерно на 10 дней дольше обычного, что привело к дождям в октябре на значительной территории страны. В ГОНКОНГЕ за октябрь выпало 718,4 мм осадков — самая большая из наблюдавшихся в этом месяце сумм, а среднее давление на уровне моря было 1009,7 мб — самое низкое значение для октября начиная с 1884 г. Хотя в целом за год сумма осадков была близкой к норме, сумма за первые девять месяцев оказалась на 31% меньше средней и была самой низкой из наблюдавшихся за период с 1963 г.

Штормы и тайфуны: В СССР на о. Сахалин в январе и в Забайкалье в феврале отмечались сильные метели, связанные с прохождением глубоких депрессий. Это привело к кратковременному прекращению работы транспорта. В мае в южной части Центральной Сибири прошли циклоны, ветры в которых местами достигали ураганной силы (32,7 м/с). 7 августа в Ташкенте была сильная гроза, связанная с вторжением в Среднюю Азию холодного воздуха. Она сопровождалась шквалом и градом, которые причинили городу некоторый ущерб.

В ИНДИИ, в Джамму и Кашмире, оползни и лавины в феврале привели к гибели нескольких человек. Вечером 4 апреля *норд-вест* пронесся над Калькуттой; в тот же день сильная гроза отмечалась в Дургапуре. Циклон, пересекший 15 августа побережье Западной Бенгалии, вырывал деревья и телеграфные столбы, нанес повреждения домам и затопил часть Миднапура, Хуфли, Хаура и многие районы Западной Бенгалии. Семь человек было убито, 23 рыбака пропали без вести. В результате сильных дождей в Мадхья-Прадеш реки Нармада и Венганга прорвали дамбы и затопили большие площади, нарушив автомобильное движение. Сильные шквалы, связанные с грозами, в сентябре в Пуне и Бомбее вырывали с корнями деревья и разрушили дома, при этом было ранено несколько человек.

В БАНГЛАДЕШ 11 апреля сильный торнадо двигался к юго-востоку со скоростью 80—95 км/ч, причинив большие разрушения на площади 75 км². Местами скорость ветра в торнадо достигала примерно 240 км/ч. Как сообщалось, ветром уносились люди, крупный рогатый скот и даже здания. За короткий срок, менее чем за два часа, торнадо оставил без крова более 1000 семей, разрушил до основания более 2000 домов. Согласно официальным сообщениям,

убито 28 человек, ранено 75, полностью или частично разрушено 10 школ, 7 мечетей и 2700 домов, вырвано с корнем 2300 деревьев. Материальный ущерб, нанесенный 17 деревням, оценивается в 6,25 млн. тк.

Три тайфуна (*Джилда* в июле, *Полли* и *Ширли* в сентябре) прошли над многими районами Японии и явились причиной гибели 163 человек, 208 человек было ранено, разрушено 1753 и затоплено 190 274 дома, произошло 6578 оползней, нанесен ущерб сельскому хозяйству на сумму свыше 28 263 млн. иен.

В октябре четыре тайфуна, перемещавшиеся с северо-западной части Тихого океана в Южно-Китайское море, привели к сильным дождям, оползням и наводнениям в низменных частях ГОНКОНГА. Это первый случай, когда в Гонконге в октябре отмечались четыре тайфуна. Сильные дожди, связанные с этими тропическими циклонами, принесли долгожданное избавление от засух в ГОНКОНГЕ и позволили снять все ограничения на водоснабжение, наложенные в сентябре. В начале декабря примерно в 50 км к северу от ГОНКОНГА прошел тайфун *Ирма*, вызвавший сильные ветры и интенсивный дождь. 2 декабря было зарегистрировано 117,3 мм осадков, что является самой большой суточной суммой, когда-либо отмечавшейся Королевской обсерваторией в декабре. Это был также первый случай за период с 1884 г., когда в ГОНКОНГЕ в декабре было объявлено предупреждение о тропическом циклоне.

В Республике ВЬЕТНАМ 15 ноября тропический циклон прошел над провинциями Фу-Ен и Кхань-Хоа. В результате пропало без вести 40 рыбаков, утонуло 100 джонок, нанесен ущерб сельскохозяйственным культурам, разрушено или повреждено 7000 домов.

СЕВЕРНАЯ И ЦЕНТРАЛЬНАЯ АМЕРИКА

Давление: 1 января 1974 г. над крайним северо-западом Канады сформировалась большая область высокого давления. В 2 часа после полудня 1 января в Майр (Юкон) давление на уровне моря составило 1067,9 мб, что является новым рекордом для КАНАДЫ.

Температура: В течение 1974 г. температура на большей части Южной КАНАДЫ была в общем ниже нормальной. Холоднее, чем обычно, было в течение 8 месяцев года в степных провинциях и в течение 11 месяцев в Ньюфаундленде. В Британской Колумбии температура в течение всего года была близкой к норме. Отрицательные аномалии до 10°С отмечались в январе в Юконе и до 8°С на Лабрадоре, а в октябре до 8°С в районе Маккензи на северо-западных территориях. Самая низкая температура года отмечалась в январе, когда в Майо было зарегистрировано —57°С. В восточных прериях конец марта был самым холодным из когда-либо наблюдавшихся. Температура в районе между Риджайной (провинция Саскачеван) и Виннипегом (Манитоба) упала ниже —34°С. В Британской Колумбии эта весна была одной из наиболее пасмурных и дождливых за весь период наблюдений.

На большей части США температура в течение зимних месяцев и до апреля была выше нормы; это привело к значительной экономии топлива, особенно в восточных и юго-восточных районах страны. Холодные и сухие воздушные массы, прошедшие 3 сентября, а затем

и 21 сентября через штаты северного центра, вызвали заморозки в районах вдоль северной границы, причинившие умеренные, а местами сильные повреждения сельскохозяйственным культурам. В Гуроне (Южная Дакота) 20 сентября наблюдалась самая низкая температура ($-2,2^{\circ}\text{C}$), отмечавшаяся когда-либо столь ранней осенью. 22 сентября на большой области Среднего Запада в течение суток отмечались рекордно низкие температуры. Новое вторжение очень холодного воздуха в северные штаты произошло в первую неделю октября, а мощная система высокого давления обусловила рекордно низкие температуры в верхней части Среднего Запада. В Сент-Клауде (Миннесота) и в Хоутон-Лейке (Мичиган) 2 октября отмечена температура $-11,7^{\circ}\text{C}$; почти на всех станциях в штате Айова были зарегистрированы рекордно низкие температуры — между -4 и -8°C .

Осадки, метели, наводнения и засухи: Зима 1973/74 г. в Канаде не была необычно холодной, но отличалась жестокими штормами. В январе в результате сильных метелей и дождей образовались большие снежные лавины и сели в каньоне реки Фрейзер и в долинах южной части Британской Колумбии, что привело к человеческим жертвам и прекращению на несколько дней движения транспорта. 17 января в Лейкелс-Лейк (Британская Колумбия) выпало 118 см снега. В феврале сильный ливень вызвал серьезное наводнение, которое размывало дороги в северной части Новой Шотландии. В марте особенно сильные снегопады отмечались в степных провинциях. Было прервано железнодорожное движение, а ряд последовательных штормов, прошедших над атлантическими провинциями, привел к необходимости объявления чрезвычайного положения в некоторых городах Ньюфаундленда. В марте и апреле в степных провинциях выпало снега вдвое больше нормы.

Быстрое таяние снега и наводнения в конце апреля и в начале мая причинили большой ущерб. Эти наводнения задержали полевые работы, особенно сев, более чем на две недели.

Необычно ранняя зима установилась в атлантических провинциях в конце октября, когда интенсивная депрессия быстро прошла через этот район, причинив значительный ущерб. Снежный покров высотой от 25 до 38 см в сочетании с порывами ветра до 138 км/ч привел к уничтожению садов и полевых культур, повреждению зданий, разрушению линий электропередачи и связи. Прервалась работа переправ, и пассажиры были поставлены в затруднительное положение. В некоторых районах Онтарио в ноябре и декабре отмечались сильные снегопады. 2 и 3 декабря, когда выпало 46 см снега, рекордное количество для начала сезона, в Виндзоре (Онтарио) было прервано движение транспорта. В целом, однако, декабрь в Южной КАНАДЕ был необычно мягким.

Засуха, которая началась в конце 1973 г. в юго-западных районах США, продолжалась и распространилась в течение первой половины 1974 г. на другие районы; однако к 1 ноября она была ограничена небольшими территориями в штатах Юта, Вайоминг, Айдахо и Южная Дакота. В некоторых районах Среднего Запада, наоборот, в течение апреля и мая осадков выпало до 200% нормы. Сильный снегопад (106,7 см) в Милуоки (Висконсин) установил абсолютный рекорд для февраля, а в Мигеме (Орегон) для сезона в целом выпало рекордно большое количество снега (602,5 см).

В САЛЬВАДОРЕ, в Пасакине, 2 июня менее чем за 12 часов выпало 269,7 мм осадков. В результате последовавшего за этим наводнения имели место потери скота и причинен ущерб сельскохозяйственным культурам. Характерным для южной части страны было полное отсутствие дождей с 15 июля по 14 августа, что нанесло большой урон сельскому хозяйству. После двухлетней засухи на АНТИГУА с августа по ноябрь прошли исключительно сильные дожди.

Лесные пожары: В июне и июле в северо-западной части Онтарио и в Центральном Квебеке (КАНАДА) имели место самые сильные лесные пожары, каких не наблюдалось в течение десятилетнего периода. Этому способствовали засушливые условия в сочетании с необычно теплой погодой в течение второй половины июня и температуры выше нормы в июле.

Льды на восточном побережье: В мае и июне необычно большие скопления льда из Канадской Арктики блокировали гавани на Ньюфаундленде и помешали рыбакам устанавливать сети и ловушки для омаров. К побережью Ньюфаундленда прибило более 250 айсбергов, и в первые дни июля для обеспечения судоходства понадобился ледокол — небывалый случай для этого времени года. Ледовая обстановка в Западной Арктике была одной из наихудших за последнее десятилетие. В Восточной Арктике в течение лета ледовая обстановка, наоборот, была необычно благоприятной, так что корабли могли беспрепятственно проходить до Резольют-Бей.

Сильные штормы: 3 апреля торнадо прошел в Виндзоре (КАНАДА, провинция Онтарио). Убито восемь человек, 23 ранено. В мае сильные грозы в Онтарио вызвали большой приток воды в бассейне р. Гранд-Ривер, в результате которого в районе Кембриджа произошло сильное наводнение. 16 июля торнадо вблизи Жольет (Квебек) явился причиной гибели по крайней мере одного человека и причинил большой материальный ущерб. 3 июля полоса сильных гроз прошла через приморские провинции; связанные с ними ветры, град и дожди нанесли значительный урон. Сильные дожди на севере Британской Колумбии и на юге Юкона в течение первой половины июля вызвали наводнение на ряде участков шоссе, разрушили дороги и мосты и задержали тысячи пассажиров и туристов более чем на неделю. 23 августа проливной дождь, при котором за один час выпало 54,4 мм осадков, затопил подземные переходы и улицы в центре Торонто.

От полудня 3 апреля до утра 4 апреля в США отмечалось рекордно большое число торнадо (приблизительно 140), нанесших ущерб 12 штатам. Эти торнадо, связанные с тремя интенсивными и хорошо выраженными линиями шквалов, перемещались в северо-восточном направлении над всеми формами подстилающей поверхности, в том числе над горами и каньонами. Они явились причиной гибели 315 человек, ранили более 45 000 человек. Нанесенный ими материальный ущерб оценивается более чем 0,5 млрд. ам. долл. Наиболее сильно пострадали Бранденберг (Кентукки), где убит 31 человек и ранено 257, и Зиния (Огайо), где убито 34 человека и ранено 1150. По числу убитых эта серия торнадо уступает торнадо, имевшим место 18 марта 1925 г., но по числу раненых, нанесенному материальному ущербу, как и по числу зарегистрированных торнадо, торнадо 1974 г. были самыми разрушительными из когда-либо наблюдавшихся.

Единственным ураганом, пересекшим в 1974 г. береговую линию США, был ураган *Кармен*, который утром 8 сентября пересек по-

бережье Центральной Луизианы с ветрами ураганной силы, сильными дождями и торнадо. Ураган быстро ослабел и к вечеру превратился в обычный тропический шторм.

Сильные дожди выпали в САЛЬВАДОРЕ с 18 по 21 апреля при прохождении в этом районе урагана *Фифи*. Это вызвало большое наводнение, которое разрушило 1500 домов. Утонуло 46 человек, 5000 человек остались без крова.

АФРИКА

Осадки, наводнения и засухи: В ТУНИСЕ влияние засушливой сухой погоды в январе, феврале и мае было уменьшено проливными дождями, прошедшими в марте, апреле и особенно в течение летних месяцев, когда суммы осадков достигли 200—500% нормы. В ЕГИПТЕ в январе в ряде мест были отмечены рекордные для этого месяца суточные и месячные суммы осадков. Например, в Балтиме выпало 137 мм (до сих пор максимальной за период с 1961 г. была сумма 68 мм, отмеченная в 1964 г.); в Сиди-Баррани 12 января 1974 г. выпала рекордно высокая за период наблюдений с 1952 г. суточная сумма 70 мм (до сих пор рекордной была выпавшая 29 января 1961 г. сумма в 35 мм). Сильные дожди 14, 17, 21 и 23 января в Египте явились причиной ряда дорожных происшествий, в которых погибло 27 человек и 38 было ранено. Было разрушено шесть старых зданий и 102 дома в сельской местности, при этом погибло 14 и ранено 11 человек. В СУДАНЕ наводнения на р. Гаш в июле и на Верхнем Ниле в августе, сентябре и октябре причинили сильный ущерб имуществу, скоту и сельскохозяйственным культурам. В ТАНЗАНИИ с 6 по 12 мая произошло наводнение в бассейне Руфиджи, во время которого погибло 50 человек, материальный ущерб составил 800 000 ам. долл. В Киншасе (ЗАИР) в январе выпал 501 мм осадков, что представляет самую высокую сумму для января за все 45 лет наблюдений (норма составляет 152 мм). В ГАНЕ месячная сумма за июнь в четыре раза превысила норму и была самой большой за весь период наблюдений с 1915 г.

В ЮЖНОЙ АФРИКЕ, БОТСВАНЕ и ЮГО-ЗАПАДНОЙ АФРИКЕ в течение января и февраля в западных районах погода почти без перерывов была дождливой, осадков выпало от 400 до 1300% нормы. В этих районах, которые являются пустынными или полупустынными, норма осадков для летних месяцев составляет от 7 мм на западе до 40 мм на востоке, в январе же, феврале и марте 1974 г. месячные суммы составляли от 45 мм на западе до значений, больших 300 мм, на севере и востоке.

Штормы и тропические циклоны: В районе Мисураты в ЛИВИЙСКОЙ АРАБСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ 20 октября сильные ветры в сочетании с грозами, ливнями и песчаными бурями привели к разрушению некоторых старых зданий, вырвали с корнем оливковые деревья и пальмы. 25 апреля на прибрежные районы ТАНЗАНИИ обрушился тропический циклон *Хорина*. Один корабль был выброшен на коралловые рифы Занзибара, погиб груз стоимостью 140 000 ам. долл.

С января по апрель 1974 г. над Мозамбикским проливом и юго-западной частью Индийского океана наблюдалось пять тропических циклонов. Один из них, *Эсмеральда*, бушевал над Мадагаскаром с 29 декабря 1973 г. по 3 января 1974 г. Сильные дожди, связанные

с циклоном, вызвали наводнения. Пять человек утонуло, три человека пропало без вести, материальный ущерб оценивается 13 000 ам. долл.



Ливия — Повреждения, нанесенные сильными ветрами в Ливии 20 октября 1974 г.

ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Осадки, штормы и засухи: В течение первой половины 1974 г. чрезмерно большие количества осадков выпали в БРАЗИЛИИ. Это причинило значительный ущерб во многих частях страны, в том числе в Северной Амазонии. Хотя число погибших было минимальным, в течение марта, апреля и мая более 350 000 человек были вынуждены покинуть свои дома. Большой ущерб был нанесен имуществу, земледелию и скотоводству. Штат Гуарико в Венесуэле, наоборот, с конца апреля до середины июля страдал от засухи, вызвавшей большие потери сельскохозяйственных культур и скота, исчисляемые несколькими миллионами долларов. В СУРИНАМЕ дождей выпало также меньше, чем в предыдущие годы, особенно в северной части страны в период с января по июнь. По данным наблюдений, май был наиболее сухим месяцем во всей стране.

В ЧИЛИ выпало осадков больше обычного. Частые и сильные дожди проходили в южных и центральных районах в июне при скорости ветра у поверхности земли до 126 км/ч. Прошедший с 24 июня по 1 июля шторм явился причиной гибели 25 человек; он нанес большой ущерб жилым домам, общественным зданиям, мостам и многим участкам шоссе и железных дорог. Погибло также много скота. В августе интенсивные фронты, перемещавшиеся с южной части континента, вызвали необычно сильный снегопад в горных районах южной и центральной частей ПЕРУ.

С. Дж. и Дж. И.

РЕГИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ ДЛЯ ЮЖНОЙ АМЕРИКИ

ШЕСТАЯ СЕССИЯ, БУЭНОС-АЙРЕС, НОЯБРЬ—ДЕКАБРЬ 1974 г.

Необходимость усиления регионального сотрудничества с целью развития метеорологического обслуживания и создания условий для расширения существующих представлений об атмосфере и о водных ресурсах региона, а также необходимость подготовки метеорологического персонала и повышения уровня соответствующих национальных

метеорологических и гидрологических служб — все эти вопросы были затронуты во вступительных речах на открытии шестой сессии Региональной ассоциации III (Южная Америка). Сессия проводилась по приглашению правительства Аргентинской Республики в Буэнос-Айресе с 25 ноября по 5 декабря 1974 г. На сессии присутствовало 49 делегатов (представлявших 11 из 13 членов Ассоциации) и 11 наблюдателей (представителей 3 членов из других регионов, а именно, Мексики, Испании и США, а также 5 международных организаций). Заседания сессии проводились в Центре конференций, General San Martin, под председательством г-на О. Пиконе Окампо, президента Региональной ассоциации III. С приветственными речами выступили лицензиат метеорологии Ж. Е. Эчевесте, постоянный представитель Аргентины, д-р О. Ф. Канзиани, представитель Генерального секретаря ВМО, и генерал-майор О. Пиконе Окампо.

Региональные аспекты Всемирной службы погоды

Было внесено несколько незначительных изменений в основную сеть синоптических станций. По мнению Ассоциации, члены должны продолжать свою работу по увеличению плотности наблюдательной сети, особенно в северной части региона. Необходимо выполнять рекомендованные программы наблюдений, особенно в отношении ночных наблюдений. Было указано, что в тех районах, где трудно создать станции, обслуживаемые штатом наблюдателей, следует использовать автоматические метеорологические станции. Ассоциация рекомендовала предпринять дополнительные усилия для увеличения числа судов, на которых ведутся метеорологические наблюдения, за счет коммерческих и рыболовных судов, курсирующих на больших океанических пространствах, окружающих материк и почти не охваченных наблюдениями. Одновременно следует предпринять усилия по усовершенствованию региональной системы береговых радиостанций для приема судовых сообщений и их распространения.

Обсуждался вопрос о целесообразности создания стационарных океанических станций в южных частях Тихого и Атлантического океанов. Было указано, что созданию таких станций препятствуют непреодолимые трудности как экономического, так и технического характера и рекомендовано использовать другие средства, например перемещающиеся суда и буи. Для пополнения приземных данных следует более интенсивно использовать данные, полученные с помощью метеорологических спутников, в том числе спутников нового поколения, дающих информацию о профилях температуры и ветра. Было отмечено, что практически все члены в настоящее время имеют в распоряжении оборудование АРТ для приема спутниковых данных на местах. Эти данные, а также информация, полученная с помощью РВПТ (радиометр для определения вертикального профиля температуры) будут передаваться по региональной сети метеорологической телесвязи. Рекомендации по развитию глобальной системы наблюдений предусматривают также установку современных метеорологических радиолокаторов и организацию станций для измерения фонового загрязнения атмосферы.

Было подчеркнуто, что необходимо усилить национальные метеорологические центры, чтобы дать возможность членам полностью использовать все преимущества ВСП, особенно по отношению

к метеорологической информации для оперативных целей, поступающей в режиме реального времени. Было указано, что такое положение может быть достигнуто в том случае, когда региональная сеть метеорологической телесвязи будет полностью введена в строй и члены будут иметь возможность получать необходимую им основную метеорологическую информацию как в числовой, так и в графической формах. В настоящее время в региональных метеорологических центрах в Бразилии и Буэнос-Айресе разрабатываются численные методы прогноза погоды. Одним из результатов этой работы будет усовершенствование обработки метеорологической информации в режиме реального времени. Достигнуты также успехи в автоматизации обработки данных, используемых в научно-исследовательских и климатологических работах, а также в использовании электронных вычислительных машин для хранения, обработки и распространения поступающих данных и прошедшей обработку метеорологической информации. Для координации в региональном масштабе работ, ведущихся в этой области, была создана рабочая группа по региональным аспектам глобальной системы обработки данных.

Хотя достигнуты определенные успехи в деле создания глобальной системы телесвязи в Южной Америке, тем не менее имеются большие возможности для усовершенствования этой системы. В результате мероприятий, предпринятых членами в сотрудничестве с ВМО, стало возможным выделить круг проблем, для решения которых требуются более значительные усилия. Благодаря различным программам технической помощи было получено оборудование, необходимое для создания компонентов указанной региональной сети телесвязи. Не так давно назначен постоянный эксперт по региональной метеорологической телесвязи. Он будет помогать членам в установке и эксплуатации аппаратуры связи, а также оказывать помощь в координации между соответствующими метеорологическими центрами телесвязи. Ассоциация отметила важное значение технических совещаний по координации работ национальных центров и соответствующих региональных узлов телесвязи и решила проводить их в дальнейшем. Некоторые успехи достигнуты также в подготовке операторов и технического персонала для обслуживания системы метеорологической телесвязи. Таким образом, запланированные учебные семинары по метеорологической телесвязи, консультации эксперта по телесвязи, предоставление субсидии Межамериканским банком развития и обеспечение оборудованием и финансовой поддержкой позволят членам ввести в строй глобальную систему телесвязи в регионе в течение ближайших пяти лет.

Научные исследования, образование и подготовка кадров

Ассоциация с большим интересом отнеслась к предпринятым рядом членов научно-исследовательским работам в области динамики и термодинамики атмосферы. Эти исследования направлены главным образом на развитие численных моделей прогноза погоды для тропических и внутритропических областей. Ассоциация подчеркнула, что необходимо развивать научную деятельность в области применений метеорологии и гидрологии, в частности, к сельскохозяйственной метеорологии. Было также решено, что члены должны приложить все

усилия к тому, чтобы системы ВСП вступили полностью в строй до начала Первого глобального эксперимента ПИГАП.

Сессия обсудила вопрос о подготовке кадров ввиду того, что нехватка специалистов и технического персонала препятствует дальнейшему развитию национальных метеорологических и гидрологических служб. Было решено, что для подготовки кадров все еще требуется существенная международная поддержка. Она даст возможность членам принять на себя определенные национальные обязательства и выполнить международные требования, вытекающие из их участия в программах ВМО. В связи с этим Ассоциация подтвердила необходимость расширения межгосударственного проекта ПРООН, предоставляющего финансовые средства для подготовки специалистов I и II классов в региональных учебных центрах Латинской Америки и стран Карибского бассейна, а также указала на необходимость развития новых форм помощи, включая предоставление краткосрочных стипендий в рамках Добровольной программы помощи и регулярного бюджета, что позволит членам по мере необходимости проводить подготовку персонала.

Сессия приняла важное решение о переводе на испанский язык учебных пособий ВМО и других материалов, касающихся технического обслуживания и оперативной работы. В настоящее время изучается вопрос о том, какие публикации следует перевести в первую очередь.

Человек и окружающая его среда

Было проведено всестороннее обсуждение применений метеорологии и гидрологии к различным областям человеческой деятельности и их влияния на социальное и экономическое развитие. Подчеркивалась настоятельная необходимость улучшения координации между национальными службами и органами, занимающимися вопросами

*Буэнос-Айрес, Аргентина, ноябрь 1974 г.—
Участники шестой сессии
Региональной ассоциации III*



развития планирования, коммерческой деятельности, сельского хозяйства, транспортных сообщений, промышленности и других важных видов экономической деятельности. Учитывая важность такой координации для сельского хозяйства и принимая во внимание решения шестой сессии Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии,

касающиеся сельскохозяйственной программы содействия мировому производству продовольствия, Ассоциация решила организовать техническую конференцию по эффективности применения метеорологии в сельском хозяйстве.

Был принят ряд важных решений, направленных на выполнение Программы оперативной гидрологии по региону и развитие соответственно деятельности национальных метеорологических и гидрологических служб по изучению окружающей среды. В связи с этим указывалось на необходимость улучшения координации между ВМО и членами, с одной стороны, и Экономической комиссией ООН для Латинской Америки и региональным представителем ПРООН — с другой. Это позволило бы избежать дублирования при осуществлении региональных или даже национальных программ изучения окружающей среды, которое могло бы явиться результатом отсутствия информации о возможностях национальных метеорологических и гидрологических служб.

Сессия с удовлетворением отметила работу ее докладчика по Климатическому атласу Южной Америки, который сообщил, что решение шестой сессии Комиссии по специальным применениям метеорологии и климатологии о подготовке второй серии климатических карт выполнено. Первые карты этой серии будут вскоре опубликованы.

Техническое сотрудничество

Ассоциация признала, что помощь, предоставленная ее членам по программе технического сотрудничества ВМО, включающей ДПП, имела огромное значение для развития и усовершенствования метеорологического и гидрологического обслуживания в Южной Америке. Было указано, что все еще требуется дополнительная помощь, особенно в связи с необходимостью подготовки персонала и завершением ввода в эксплуатацию технических средств и служб, относящихся к ВСП, и развитием новых служб, занимающихся применениями метеорологии и гидрологии к деятельности человека. Международная поддержка необходима также для организации семинаров и технических конференций, направленных на удовлетворение нужд членов.

Развитие метеорологических служб

В повестку дня сессии был включен новый пункт о развитии метеорологических служб. Это дало возможность выявить недостатки в развитии метеорологических и гидрологических служб в Южной Америке. Далее были определены главные проблемы и установлен их приоритет при использовании программ технической помощи, в частности ДПП, для дальнейшего развития этих служб. Обзор существующего положения показал, что более совершенная координация служб, действующих в пределах региона, помогла бы решить некоторые технические проблемы и трудности оперативной работы, препятствующие более активному участию членов в социальном и экономическом развитии их стран и выполнению программ, проводимых ВМО. Другим результатом обзора явилось предложение ряда членов организовать региональную метеорологическую лабораторию

и мастерскую, которые можно было бы использовать для ремонта и поверки приборов, а также для подготовки техников-прибористов и других специалистов в области метеорологии. Правительство Аргентины предложило свои услуги в организации этой лаборатории.

Ассоциация еще раз рассмотрела выдвинутое на ее пятой сессии предложение перенести Региональное бюро ВМО по Латинской Америке из Женевы в одну из стран региона. После тщательного обсуждения этого вопроса было решено повторить это предложение.

Научные лекции и дискуссии

Во время сессии были прочитаны две лекции, вызвавшие оживленные дискуссии: лекция д-ра Г. В. Гнекко *Исследования по автоматизации РМЦ в Буэнос-Айресе* и лекция Ж. М. Раффо *Гидрологические исследования в типовом бассейне*. Оба лектора являются сотрудниками Servicio Meteorológico Nacional of Argentina.

Руководящий состав, рабочие группы и докладчики

Г-н Р. Венерандо Перейра (Бразилия) и д-р Г. Эшеверри Осса (Колумбия) были избраны соответственно президентом и вице-президентом Региональной ассоциации. Ассоциация учредила шесть рабочих групп и назначила их председателей. Созданы рабочие группы по региональным аспектам ГСОД (К. Мартинез, Аргентина), метеорологической телесвязи (Е. Т. Дуарте Мораес, Бразилия), солнечной радиации (К. Вёлькен, Аргентина), сельскохозяйственной метеорологии и климатологии (С. Ортега Наварро, Перу), морской метеорологии (М. А. Реболledo, Аргентина) и гидрологии (А. Санчес де ла Калле, Колумбия).

Назначены три докладчика: по кодам (Е. Лихтенштейн, Аргентина), атмосферному озону (А. Чебли Мюрад, Аргентина) и подготовке Климатического атласа Южной Америки (Ж. А. Ж. Хофман, Аргентина).

На заключительном заседании сессии была выражена благодарность и признательность правительству Аргентины за превосходную организацию сессии и внимание, проявленное к участникам сессии во время их пребывания в Буэнос-Айресе.

О. Ф. К.

Всемирная служба погоды

Глобальная система телесвязи

Седьмой отчет о ходе создания ВСП

В *Седьмом отчете* о ходе выполнения плана создания ВСП (см. стр. 174) дан общий анализ работы ВСП и результатов, достигнутых за 1973 г. и отчасти за 1974 г. Планы создания глобальной системы телесвязи (ГСТ) успешно выполняются на всех трех уровнях: в области создания главных магистральных линий и ее ответвлений, а также в области развития региональных и национальных систем телесвязи.

Согласно информации, поступившей к концу 1974 г. в Секретариат ВМО, в настоящее время полностью введены в действие еще две линии связи: спутниковая линия связи Джакарта—Сингапур (50 бод) в Регионе V (Юго-Запад Тихого океана) и межрегиональная кабельная линия Манила—Токио (75 бод) между Регионами II и V.

Руководство по глобальной системе телесвязи

Согласно решению Шестого конгресса, все руководства как по глобальным, так и по региональным аспектам ВСП—ГСТ должны быть собраны в одном издании под названием *Руководство по глобальной системе телесвязи*, которое будет служить пособием Членам ВМО в ходе их работ по созданию ГСТ. Новое Руководство состоит из двух томов. Том I, изданный в настоящее время на английском языке, посвящен глобальным аспектам системы и, в соответствии с решением Конгресса, станет Приложением III к *Техническому регламенту* ВМО. Ожидается, что скоро этот том будет издан также на испанском, русском и французском языках. Том II будет посвящен региональным аспектам ГСТ. Содержащиеся в *Руководстве* материалы вступают в силу с 15 января 1975 г. и заменят информацию, содержащуюся в главе I *Публикации* № 9, том C. Издание *Руководства* будет способствовать более эффективному управлению работой ГСТ.

Новое издание тома I Руководства по кодам

Новое издание тома I *Руководства по кодам* представляет собой пересмотренный вариант издания 1971 г. В этом новом издании сведения о новых формах кодов, соответствующих *Стандартным процедурам*, будут в английском варианте текста выделяться при помощи слова *shall*. Кроме того, введено использование римских цифр для обозначения, в соответствии с классификацией FM, сессий Комиссии по синоптической метеорологии или Комиссии по основным системам, например FM-35V. Некоторые из «пар» форм кодов, которые в издании 1971 г. приводятся отдельно (например, TEMP и TEMP SHIP), в новом издании объединены в одну форму кода без изменения общей системы нумерации кодов. Пересмотр кодов был сделан Комиссией по основным системам.

Том I *Руководства по кодам* составит Приложение II к *Техническому регламенту* ВМО и будет издан в таком же формате, что будет очень удобно для практической работы метеорологических служб. Новое издание тома I *Руководства по кодам* уже опубликовано на английском и французском языках, готовятся испанский и русский варианты.

Проект по тропическим циклонам

Комитет по тропическим циклонам для юго-западной части Индийского океана

В Сен-Дени (Реюньон) с 21 по 26 октября 1974 г. под председательством г-на Р. М. Ранэвосона (Малагасийская Республика) состоялась вторая сессия Комитета по тропическим циклонам для юго-

западной части Индийского океана. В сессии принимали участие представители Кении, Коморских островов, Маврикия, Малави, Малагасийской Республики, Соединенного Королевства, Танзании, Уганды и Франции. Присутствовали также наблюдатели от правительства Сейшельских островов и от Лиги обществ Красного Креста (ЛОКС). Вице-председателем Комитета был единогласно избран г-н М. Малик (Франция).

Комитет обсудил в первую очередь технический план, разработанный на своей первой сессии. Было признано, что в этом плане



*Сен-Дени, Реюньон,
октябрь 1974 г. —
Участники второй сес-
сии Комитета по тропи-
ческим циклонам*

наглядно сформулированы долгосрочные цели, которые будут достигнуты в течение 10 или 20 лет. Обсуждение плана производилось с учетом новой информации об имеющемся оборудовании, и в соответствии с этим были внесены некоторые небольшие изменения. Далее сессия наметила программу действий на следующие два года. Был рассмотрен также отчет о совместной миссии ЛОКС и ВМО, выполненной на Маврикии, Реюньоне и в Танзании, целью которой было изучение состояния подготовки населения и мер по предотвращению разрушений. Комитет высоко оценил деятельность миссии и постановил включить ее рекомендации в свой технический план и в программу действий.

Группа ВМО/ЭСКАТ по тропическим циклонам

С 18 по 23 декабря 1974 г. в Коломбо (Шри Ланка) состоялась вторая сессия группы ВМО/ЭСКАТ по тропическим циклонам в Бенгальском заливе и в Аравийском море. Председателем и вице-председателем группы были избраны соответственно г-н Дж. С. Джайямаха (Шри Ланка) и г-н П. Сунтароток (Таиланд). В сессии участвовали представители Бангладеш, Бирмы, Индии, Пакистана, Таиланда и Шри Ланки. Присутствовали также наблюдатели от Федеративной Республики Германии, Программы развития Организации Объединенных Наций, Лиги обществ Красного Креста и от секретариата Комитета по тайфунам.

Группа рассмотрела одобренный на ее первой сессии координационный технический план по уменьшению ущерба, причиняемого

тропическими циклонами в районах Бенгальского залива и Аравийского моря и пришла к выводу, что этот план нуждается лишь в очень небольших изменениях. Было выражено мнение о том, что можно с уверенностью предсказать на будущее существенное улучшение программ наземных наблюдений в ряде стран региона. Г-н Моритеру Конойе, консультант от Лиги обществ Красного Креста по изучению состояния подготовки населения и мер по предотвращению разрушений, сообщил о результатах своего визита в Бангладеш, Бирму, Индию и Шри Ланку.

Большое значение имел тот факт, что Программа развития Организации Объединенных Наций выразила готовность оказывать поддержку региональным программам Комитета в борьбе с тропическими циклонами. Эта поддержка будет заключаться в предоставлении стипендий, поставке оборудования, а также в помощи международных экспертов.

Метеорологическое образование и научные исследования

Атмосферные науки

Очередность выполнения научно-исследовательских программ ВМО

Вторая сессия консультативной рабочей группы Комиссии по атмосферным наукам (КАН) состоялась в Женеве с 20 по 23 ноября 1974 г. под председательством президента КАН д-ра У. Л. Годсона. Помимо обзора деятельности Комиссии со времени ее шестой сессии, состоявшейся в Версале (ноябрь 1973 г.), перед группой стояла важная задача определения очередности выполнения научно-исследовательских программ ВМО на седьмой финансовый период (1976—1979 гг.).

В установлении этой очередности группа руководствовалась тремя основными показателями: необходимые ресурсы, возможность успешного выполнения, эффективность. Кроме того, исходя из того, что основной задачей метеорологической службы является прогноз погоды, группа оценивала научные исследования с точки зрения их прогностической значимости.

Было решено, что на первое место следует поставить работы по усовершенствованию прогнозов явлений синоптического масштаба на срок от одних суток до нескольких недель, а на второе место — прогнозы явлений подсиноптического масштаба на срок до нескольких часов. В обеих областях исследований, по-видимому, можно ожидать заметных успехов при использовании численных методов прогноза. С другой стороны, гораздо труднее будет улучшить прогноз на срок порядка одного или нескольких месяцев, однако потенциальные выгоды, которые могут принести человечеству эти работы (особенно это касается прогноза сезонных аномалий), будут настолько велики, что группа согласилась поставить на третье место работы по усовершенствованию долгосрочных прогнозов. Следующими по важности работами являются научные исследования в об-

ласти активных воздействий на погоду, особенно те из них, которые имеют отношение к проблеме увеличения осадков.

Было признано необходимым проводить исследования связей атмосферных явлений с другими параметрами окружающей среды, такими, как концентрация примесей в атмосфере; температура, влажность и другие характеристики почвенного покрова; ледовые условия на морях и озерах; температура поверхности моря или озера и характеристики поверхностного слоя перемешивания, течений и волн. Целью такого рода исследований является прогноз не только состояния атмосферы, но и изменений окружающей среды в целом. Учет таких параметров окружающей среды потребует расширения междисциплинарных исследований, так что национальные метеорологические службы должны быть подготовлены к проведению научно-исследовательских и оперативных работ в таких областях, как океанография, гидрология, сельское хозяйство и здравоохранение.

Далее по порядку следует проблема изменения климата, в которой особое внимание следует уделить изучению влияния на климат роста загрязнения атмосферы.

ВМО будет играть важную роль при осуществлении двухсторонней связи между научными исследованиями и работой национальных метеорологических служб, а так как краткосрочные научно-исследовательские программы в разных странах носят различный характер, группа сосредоточила внимание на долгосрочных проблемах, в отношении которых ВМО может координировать свою деятельность с тем, чтобы своевременно планировать развитие ресурсов и избежать дублирования работ. Кроме того, ВМО должна будет продолжать и даже усиливать работу по обеспечению ученых данными и различного рода информацией, организации и проведению научных конференций и симпозиумов, поощрению, поддержке и обеспечению международной координации всех типов научных исследований, относящихся к атмосферным наукам.

Рабочая группа по численному прогнозу погоды

Рабочая группа по численному прогнозу погоды КАН провела свою первую сессию в Женеве с 18 по 22 ноября 1974 г. Был рассмотрен вопрос о влиянии на численный прогноз погоды новых источников данных, в частности наблюдательных систем, предназначенных для Первого глобального эксперимента ПИГАП. Рассматривались также научные и практические аспекты проблем моделирования в численном прогнозе, включая схемы объективного анализа и контроля данных, статистику успешности прогнозов и сравнение моделей.

В отношении автоматизации метеорологических прогностических центров путем использования процедур *человек—машина* и применения численных методов прогноза к исследованию загрязнения атмосферы группа решила, что экспертам национальных метеорологических служб следует на местах провести необходимые исследования, используя адекватные возможности.

Группа также предложила ВМО организовать в 1976 г. или в начале 1977 г. симпозиум по использованию результатов численного прогноза крупномасштабных движений в атмосфере для целей локального прогноза. Группа согласилась подготовить обзорный доклад,

касающийся разработки в Программе исследования глобальных атмосферных процессов проблемы предсказания засух в тропических областях.

Курс физики океана и атмосферы

Специальный курс физики океана и атмосферы будет проведен в Международном центре теоретической физики в Триесте, Италия, с 9 сентября по 5 декабря 1975 г. ВМО принимает участие в организации этого курса совместно с Организацией Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО). Это мероприятие финансируется Программой развития ООН (ПРООН) и Шведским управлением международного развития (ШУМР).

Цель мероприятия — дать более правильное представление о физике океана и атмосферы и в то же время предоставить возможность дипломированным специалистам в области метеорологии и океанографии ознакомиться с современными проблемами, возникающими в других областях науки. Слушатели должны говорить по-английски и иметь достаточную подготовку в области математики и физики.

Программа лекций и практических занятий включает следующие основные разделы: *основы гидромеханики; строение океана и атмосферы; строение и свойства морского дна; радиация и радиационный перенос; турбулентность; общая циркуляция атмосферы; общая циркуляция в океане; геофизика моря; тропическая метеорология; волны и волновые процессы в прибрежных районах; внутренние волны в атмосфере и океане; взаимодействие между океаном и атмосферой; приливы (океаны, атмосфера, земная кора); химия океана и атмосферы; приборы и обработка данных.*

Техническими директорами курса являются сэр Дж. Дикон из Британского института океанографических наук, проф. П. М. Фрай из Вудс-Холловского океанографического института, США и проф. Р. В. Гарсия из Аргентины (в настоящее время работает в Centre International d'Epistemologie, Université de Genève, Швейцария). Для чтения лекций и ведения практических занятий и полевых работ приглашены известные ученые из разных стран.

После успешного окончания курса его слушатели вернутся домой достаточно подготовленными в перечисленных выше областях науки, чтобы читать лекции своим студентам по этим предметам и в то же время предпринимать самостоятельные исследования или участвовать в научно-исследовательских работах, а также консультировать другие органы по соответствующим вопросам.

Более подробная информация о курсе, включающая сведения о возможности получения финансовой помощи, может быть получена в International Centre for Theoretical Physics, P. O. Box 586, 34100 Trieste, Italy.

Приборы и методы наблюдений

Рабочая группа по аэродромным метеорологическим наблюдательным системам

Заседания рабочей группы по аэродромным метеорологическим наблюдательным системам проходили в Женеве с 18 по 22 ноября 1974 г. На совещании были представлены Комиссия по авиационной

метеорологии и Международная организация гражданской авиации. Значительные успехи были достигнуты в пересмотре главы 10 (Изменение видимости) и 16 (Приборы и методы наблюдений на авиаметеорологических станциях) *Руководства по метеорологическим приборам и методам наблюдений*. Было решено, что термин *видимость* следует заменить более точным выражением *метеорологическая дальность видимости*, причем эта последняя более легко определяется с помощью приборов и, следовательно, отвечает задаче создания автоматизированных наблюдательных систем. В главе 10 *Руководства* было изменено значение порога контрастности с 0,025 на 0,05 с тем, чтобы привести это значение в соответствие с цифрой, принятой в главе 16.

Семинар по окислам азота

Семинар по окислам азота (NO_x) был проведен в Шамруссе (вблизи Гренобля, Франция) со 2 по 6 декабря 1974 г. Специалисты по химии атмосферы из Франции, Норвегии и Швеции проводили сравнение различных аналитических методов обнаружения окислов азота. К сожалению, уровень концентрации NO_x в свободной атмосфере вокруг обсерватории (высота 2200 м) оказался несколько меньше ожидавшегося. Однако предварительные результаты показывают довольно хорошую качественную связь между тремя сравниваемыми методами: влажные химические фильтры, барботёры и хемилюминесцентные детекторы.

Рабочая группа по загрязнению воздуха

Совещание рабочей группы по загрязнению воздуха проводилось в Женеве с 9 по 13 декабря 1974 г. Группа подготовила проект программы обучения метеорологов методике измерения фонового загрязнения атмосферы. Между членами были распределены обязанности по пересмотру части *Практического руководства ВМО* (ВМО — № 299), касающейся анализа проб осадков. Группа пересмотрела также методику измерения концентрации примесей в атмосфере, включая углекислый газ. Были обсуждены предварительные планы США по сравнению методов химического анализа осадков и подготовлен проект главы о методах контроля за фоновым загрязнением атмосферы для *Руководства по метеорологическим приборам и методам наблюдений*.

Конференция по активному воздействию на тайфуны

Проблема активного воздействия на тайфуны, особенно с точки зрения уменьшения затрат в различных областях национальной экономики, представляет значительный интерес. Это еще раз доказала Техническая конференция по активному воздействию на тайфуны, состоявшаяся в Маниле с 15 по 18 октября 1974 г. В конференции участвовали представители Гонконга, Японии, Республики Корея, Малайзии, Филиппин, Таиланда, США и СССР.

Восемнадцать научных докладов были включены в программу конференции. Были рассмотрены следующие основные вопросы: *характеристики тайфунов и тропических кучевых облаков (включая*

прогноз, моделирование и исследование штормовых ветров); активные воздействия на тайфуны; практические аспекты деятельности, связанной с активным воздействием на тайфуны; физические, статистические и экономические оценки работ по активным воздействиям на тропические циклоны. Обсуждались новые научные и технические результаты, а также некоторые правовые вопросы. Конференция была превосходно подготовлена Филиппинским управлением метеорологических, геофизических и астрономических служб (д-р Р. Кинтанар), правительство Филиппин проявило к ней большой интерес, проф. Р. Лист как председатель Конференции был прекрасным руководителем — все это обеспечило большой успех. Труды Конференции будут опубликованы ВМО в течение ближайших нескольких месяцев.

Н. И. К.

Гидрология

Новые методы измерения расхода воды *

Измерения речного стока необходимы для целей речного водного хозяйства, включая планирование использования водных ресурсов, борьбу с загрязнением вод и регулирование паводков. За последнее десятилетие достигнуты значительные успехи в деле автоматизации вычисления расходов воды, применения электронно-вычислительных машин для расчета водонакопления и водоотдачи, дистанционной передачи данных. Обширные исследования проводятся в области разработки новых методов измерения уровня воды, скорости течения, расхода воды. Несмотря на эти достижения, современная методика полевых гидрометрических работ в основном осталась без изменений. До сих пор основными приборами для измерения расхода воды все еще являются механическая гидрометрическая вертушка, протарированные водосливы и лотки и, реже, метод смешения (см. *Бюллетень ВМО*, т. XX, № 3, стр. 217).

Несовершенства существующих методов

Применение существующих методов имеет известные ограничения, например в случае весьма значительной ширины реки, в случае отсутствия устойчивой связи уровней и расходов воды или в случае невозможности или неэкономичности применения измерительного сооружения. На больших реках, шириной более 300 м, обычные измерения с помощью вертушки дорогостоящи и трудоемки, в особенности во время паводков или в условиях неустановившегося течения, вызванного плотинами, судоходными шлюзами, зарастанием или неустойчивостью русла. Удовлетворительных общепринятых методов измерения расхода в устьях рек, подверженных приливам, вообще

* Содержание этой статьи основано на докладе, представленном г-ном Р. В. Херши (Соединенное Королевство) рабочей группе по гидрологическим приборам и методам наблюдений Комиссии по гидрологии ВМО.

не существует. Теоретически длина сооружения для измерения расхода воды неограничена, практически же такие сооружения нельзя возводить на судоходных реках, на больших реках или на реках со слабым течением. Обычно высокая стоимость исключает возможность применения измерительных сооружений на реках шириной более 50 м.

Новые методы

Для того чтобы преодолеть отмеченные выше затруднения, были разработаны три новых метода измерения расхода воды в открытых руслах: метод движущегося судна, ультразвуковой и электромагнитный метод.

Метод движущегося судна

При применении этого метода судно, используемое для измерения расхода воды, оборудуется специально сконструированным измерительным устройством с компонентной вертушкой, которое отмечает мгновенное значение скорости течения. Измерения производятся путем пересечения реки по заранее выбранной траектории, перпендикулярной направлению течения. Во время движения, которое производится без остановок, эхолот записывает геометрию поперечного сечения, а непрерывно работающая вертушка измеряет одновременно скорость потока и скорость судна. Эти данные получают на 30—40 точках наблюдений (вертикалях) вдоль траектории судна и преобразовывают их в величины расхода. Скорость, отмеченная в каждой из точек наблюдений поперечного сечения, является векторной величиной, которая представляет собой относительную скорость течения по данным измерительного агрегата. Это устройство состоит из подводного флюгера, насаженного на вертикальную ось из нержавеющей стали; верхний конец оси снабжен угломерным кругом со стрелкой, по которому можно определить угол между направлением флюгера и истинным курсом судна (т. е. линией поперечного сечения). Последний определяется путем визирования на тщательно установленные на берегах вехи. Обычно производят около шести пересечений и для получения величины расхода осредняют данные измерений.

Поскольку вертушку опускают, как правило, на глубину около одного метра, необходимо ввести поправочный коэффициент к измеренной скорости. Он определяется по измерениям на скоростных вертикалях. На больших реках коэффициент обычно мало меняется по поперечному профилю; исследования на многих реках обнаружили, что величина его колеблется в пределах 0,90—0,92.

Метод движущегося судна был разработан Геологической разведкой США для измерения расхода воды на таких больших реках, как Миссисипи, Гудзон и Делавэр. Успешно применялся этот метод и при измерении расхода воды рек Меконга и Амазонки; один из измеренных расходов Амазонки, равнявшийся 255 000 м³/с, является, вероятно, наибольшим из когда-либо измеренных расходов воды. Метод движущегося судна обеспечивает одновременное измерение расхода с точностью ± 5 при 95-процентной обеспеченности.

Измерение может быть выполнено быстро и дешево при незначительных капитальных затратах, заключающихся главным образом в стоимости судна и оборудования.

Ультразвуковой метод

Принцип ультразвукового метода заключается в измерении скорости течения на определенной глубине путем одновременной подачи звуковых импульсов сквозь толщу воды от генераторов звука, расположенных на обоих берегах реки. Генераторы, которые сконструированы таким образом, что они могут как передавать, так и воспринимать звуковые импульсы, располагаются не прямо один против другого, а смещены с таким расчетом, чтобы угол между траекторией импульса и направлением течения составлял $30-60^\circ$. Разница во времени прохождения импульсов, пересекающих реку в направлении вверх по течению и вниз, непосредственно зависит от средней скорости течения на глубине установки генераторов звука и учитывает «отрицательное» течение (направленное вверх по реке). Скорость на глубине установки генераторов может быть увязана со средней скоростью течения во всем поперечном сечении, а если ввести в работу электронной вычислительной машины множитель, соответствующий площади поперечного сечения, можно получить величину расхода воды.

В настоящее время существуют две системы ультразвуковых установок. В первой системе генераторы звука устанавливаются неподвижно и измерительный створ тарируется с помощью вертушки. Во второй системе генераторы сконструированы таким образом, что они могут скользить по вертикальным стойкам. В этой системе тарировка осуществляется автоматически и поэтому никаких вертушечных измерений не требуется. Перемещая генераторы по вертикали, их последовательно устанавливают на различных глубинах (обычно от 7 до 10) и измеряют скорость прохождения импульсов на этих глубинах. По данным каждой серии отсчетов строят кривую скоростей для возможно большей амплитуды уровней. После этого имеется возможность, во-первых, рассчитать подходящее местоположение для установки генераторов на вертикали и, во-вторых, построить кривую связи уровней воды с коэффициентом расхода, как в первом случае.

На многих реках, особенно на тех, которые используются для судоходства, приходится поддерживать по возможности неизменный подпорный уровень. Если на таких реках применяется система измерений с единичной траекторией звука, то обычно изменения уровня бывают невелики в течение 95% времени измерений. Как правило, результаты измерений записываются на перфорированной бумажной ленте, но обычно можно получить помимо или вместо этого графическую запись. Точность единичного 15-минутного измерения расхода воды оценивается в $\pm 2\%$ при 95-процентной обеспеченности. Для рек со значительными колебаниями уровня продолжают эксперименты с системами множественных траекторий, при которых применяются две или более пары генераторов звука. Возможность применения ультразвуковых методов на гидрометрических станциях изучается в нескольких странах, и пока получены обнадеживающие результаты.

Электромагнитный метод

Фарадей впервые обнаружил в 1832 г., что если течение воды в реке пересекает вертикальную составляющую магнитного поля Земли, то в воде возбуждается электродвижущая сила (э.д.с.), которая может быть выявлена с помощью двух электродов и измерена. Эта э. д. с., которая прямо пропорциональна средней скорости течения в реке, индуцируется вдоль каждой поперечной струйки воды, когда вода пересекает линии вертикального магнитного поля Земли. Этот метод был применен в 1953—1954 гг. для измерения приливного течения в проливе Па-де-Кале, причем в качестве электродов был использован один из существующих телефонных кабелей. В 1955 г. этим методом был измерен приливный поток реки Хамбер, а затем

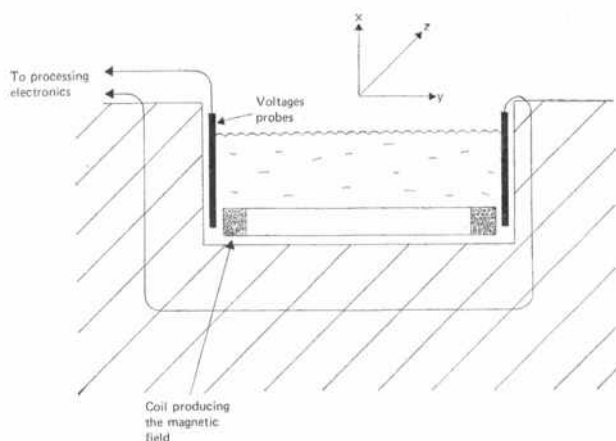


Рисунок 1 — Электромагнитный метод, диаграмма базовой системы

в Нидерландах были организованы несколько гидрометрических станций в устьях приливных рек, на которых для измерений используется магнитное поле Земли.

Однако использовать земное магнитное поле для измерения расхода воды в реках невозможно. Это обусловлено в основном несколькими усложняющими факторами: помехами, термоэлектрическими и электрохимическими воздействиями, проблемой обнаружения постоянного тока. Поэтому необходимо создать искусственное электрическое поле с помощью катушки. В электромагнитном трубопроводном расходомере также применяется индуцированное поле, в данном случае то, которое окружает трубу. В этом расходомере, впрочем, труба остается заполненной, объем также остается постоянным, в то время как в реках он изменяется. Вопрос о возможности применения электромагнитной теории для измерения расхода воды в реках обсуждался в течение многих лет. Представляется, что этот метод наиболее близок к идеальному, потому что он дает непрерывную регистрацию пространственной интеграции скоростей по всему поперечному сечению потока. На *рис. 1* схематически изображена электромагнитная гидрометрическая станция, на которой катушка помещена в русло реки. Магнитное поле направлено вдоль оси X ,

э. д. с. — вдоль оси Y , а движение проводника, т. е. речного потока, — вдоль оси Z . Согласно закону электромагнитной индукции Фарадея, связь между длиной проводника, движущегося в магнитном поле, и индуцированной э. д. с. выражается уравнением $E = Vub$, в котором E — индуцированная э. д. с. в вольтах, V — напряженность магнитного поля в тесла, v — средняя скорость речного потока в м/с, b — ширина реки в метрах.

Практически большинство речных русел обладает довольно значительной электропроводностью (обозначим ее δ), которая способствует прохождению электрических токов по речному руслу. Также по практическим соображениям можно принять, что индуцированное поле будет пространственно ограничено и токи, проходящие в пространстве вне поля, будут способствовать уменьшению выходного потенциала, учитываемого коэффициентом β — назовем его *коэффициентом уменьшения*. Тогда $E = Vub\delta\beta$. Для данной электромагнитной гидрометрической станции V , b и β — постоянные. Коэффициент проводимости русла δ является функцией состояния реки (т. е. ее уровня, если ширина реки постоянна) и отношения проводимости реки к проводимости речного русла. Поэтому для того, чтобы подставить правильную величину δ в приведенное выше уравнение, необходимо измерять проводимость... Тогда можно рассчитать скорость в поперечном сечении и, помножив ее на величину площади поперечного сечения, получить величину расхода.

Исследования показали, что наиболее подходящим видом тока для катушки является постоянный ток, направление которого меняют несколько раз в секунду, для того чтобы создать прямоугольный импульс с частотой от 0,5 до 10 Гц. В одном из исследований на реке шириной 5 м катушка имела 12 витков сечением 16 мм² с двойной поливинилхлоридной изоляцией; на катушку подавался ток силой 25 А, а напряжение в катушке равнялось приблизительно 50 В.

Экономический и технический эффект электромагнитного метода зависит в значительной степени от качества оборудования для приема импульсов, которое должно при определении напряжения улавливать и измерять небольшие потенциалы. Этому фактору уделялось большое внимание, и теперь стало возможным обнаруживать импульсы в 100 нВ с точностью 1% при скорости течения 0,100 м/с.

Опыты по определению точности электромагнитного метода, проведенные на одной из экспериментальных электромагнитных гидрометрических станций в тяжелых условиях (косоструйное течение, зарастание русла, заиление), показали, что стандартное отклонение и стандартная погрешность среднего из нормальных серий составляли соответственно 7,9 и 1,7%, а из всех серий — 10,6 и 1,7% при обеспеченности всех этих величин 95%.

Выводы

Следует ожидать, что каждый из трех новых методов найдет свое применение в зависимости от различных условий. Эти методы, однако, не предназначены заменить существующие методы измерения расхода воды, они будут дополнять их и должны применяться в тех случаях, когда существующие методы непригодны. Метод движущегося судна будет применяться почти исключительно на больших ре-

ках шириной порядка 300 м и более; он дает единичное определение расхода воды, которое используется для построения кривой расхода воды. Ультразвуковой метод следует применять главным образом при отсутствии устойчивой связи уровней воды и расходов. Этот метод позволяет получать непрерывную запись расхода, но практически расходы измеряются через 15-минутные интервалы времени. На реках со значительными колебаниями уровня воды можно применять систему со многими траекториями звуковых импульсов. Метод электромагнитного измерения расхода воды в реках в техническом и экономическом отношении оправдал себя, хотя еще остались некоторые нерешенные проблемы. Этот метод, вероятно, найдет применение главным образом на реках с зарастающим руслом, с большим количеством наносов, с загрязненной водой, а также в условиях неустойчивого русла. Он может давать непрерывную запись расходов с 15-минутными интервалами.

Комиссия по гидрологии

Гидрологические приборы и методы наблюдений

В Женеве с 11 по 15 ноября 1974 г. состоялась первая сессия рабочей группы по гидрологическим приборам и методам наблюдений Комиссии по гидрологии (КГи). Группа состоит из докладчиков, каждый из которых несет ответственность за составление технических докладов по одному из следующих вопросов: *новые методы измерения расхода воды в реках; измерение переноса наносов; измерения качества воды; подземные воды; эксплуатация гидрометрических сетей; измерения уровней и расходов воды в трудных условиях.* На сессии обсуждались проекты этих докладов, для составления которых была использована информация, полученная от Членов ВМО. Особое внимание было уделено подготовке *Руководства по методам гидрометрических работ*, которое должно быть закончено в этом году.

Международное совещание и заседание группы экспертов по эффективности использования воды и ее повторного употребления

В процессе подготовки к Конференции по водным ресурсам Организации Объединенных Наций, созываемой в 1977 г. в Буэнос-Айресе (Аргентина), Секретариат ООН (Центр по природным ресурсам, энергетике и транспорту) организовал данное совещание, состоявшееся с 11 по 22 ноября в Херцеляйе близ Тель-Авива (Израиль).

В совещании приняли участие эксперты из Эфиопии, Канады, Никарагуа, Ирана, Румынии, Ямайки, Берега Слоновой Кости, Мексики, Гвинеи, Маврикия, Непала, Венесуэлы, Соединенного Королевства, Аргентины и большое число участников из страны — организатора совещания. На совещании были также представлены четыре специализированных агентства ООН, а также пять неправительственных организаций. На некоторых заседаниях была представлена ВМО, поскольку часть обсуждавшихся вопросов относилась к сфере ее деятельности.

На совещании был составлен проект доклада о технических и экономических, а также юридических и административных аспектах эффективности использования и повторного употребления воды в сельском хозяйстве, бытовом водоснабжении и промышленности. Одним из важных вопросов, как подчеркивалось на совещании, является вопрос о необходимости полной инвентаризации водных объектов, что является существенной предпосылкой для планирования и установления приоритета в использовании вод. В этой инвентаризации важная роль принадлежит, очевидно, метеорологическим и гидрологическим сетям, а следовательно, и национальным метеорологическим и гидрологическим службам. Конференция по водным ресурсам ООН будет призвана разработать этот вопрос. Среди аспектов, касающихся ВМО, обсуждались новые методы ирригации, требующие специальных агрометеорологических и агрогидрологических исследований. Далее, специальных метеорологических измерений требуют *сухие градиры* для тепловых электростанций. Некоторые участники, представлявшие развивающиеся страны, обратили внимание совещания на так называемый *экспорт загрязнения* в их страны, и совещание рассмотрело возможность создания Организацией Объединенных Наций или ее специализированными агентствами международной системы стандартов качества воды. Существенным вкладом в эту систему стандартов явится, без сомнения, *Технический регламент* ВМО по оперативной гидрологии. Совещание отметило необходимость предоставления правительствам права контролировать все виды вод в пределах гидрологического цикла. Хотя это в основном юридическая проблема, но она включает некоторые технические вопросы, в частности, связанные с методикой искусственного изменения погоды. Меры, принятые Исполнительным Комитетом по этому вопросу, являются шагом вперед в деле разрешения этой проблемы.

Совещание по математическим моделям в гидрологии

Институт гидравлики Падуанского университета и Итальянский научный центр IBM (г. Пиза) совместно организовали совещание по математическим моделям в гидрологии, которое состоялось в Пизе с 9 по 12 декабря 1974 г. На совещании присутствовало около 80 участников, включая лекторов и руководителей рабочих заседаний. ВМО представляли г-н М. А. Колер и г-н Ф. Нэф.

На утренних заседаниях проводились лекции о различных типах математических моделей и их применении, вечерние заседания были посвящены обсуждению затронутых проблем с использованием электронно-вычислительного оборудования Центра IBM. Были рассмотрены следующие темы: *одномерная и многомерная синтетическая гидрология; гидравлический расчет преобразования склонового и руслового стока; модели водосборов для моделирования дождевого стока.*

Одно из заседаний было посвящено сравнению моделей речного стока. На этом заседании были представлены и обсуждены результаты Проекта ВМО по сравнению концептуальных моделей, применяемых в оперативном гидрологическом прогнозировании (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXIII, № 4, стр. 341—343). Была подчеркнута необходимость дополнительных и более исчерпывающих исследований в этой области.

Курсы по усовершенствованию в оперативной гидрологии

В соответствии с рекомендацией КГи ВМО изучила возможность усилить поддержку, оказываемую странам-Членам, приступившим к мероприятиям по подготовке специалистов по оперативной гидрологии. В настоящее время ВМО оказывает содействие двум учебным курсам.

Учитывая отсутствие официальных курсов по усовершенствованию специалистов в области оперативной гидрологии с преподаванием на французском языке, ВМО приветствовала инициативу швейцарских властей в деле организации девятимесечных курсов по усовершенствованию в оперативной гидрологии при *Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne* (Швейцарский политехнический федеральный университет, г Лозанна). Курсы предназначены для окончивших технические учебные заведения и колледжи, в частности, для сотрудников национальных метеорологических и гидрологических служб, которые намереваются совершенствоваться в оперативной гидрологии. Учебная программа включает лекции и практические занятия по всем предметам, важным для оперативной практики гидрологических служб: обращение с приборами, обработка данных и анализ гидрологических данных для проектирования. В программу входит также шестинедельная заочная подготовка специалистов без отрыва от производства. Занятия будут происходить с 30 марта по 15 декабря 1976 г. Справки о курсах можно получить от проф. П. Режи (Professor P. Regamey, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Cours de Spécialisation en Hydrologie Opérationnelle et Appliquée, 1024 Ecublens-Lausanne, Suisse).

Для удовлетворения запросов по подготовке специалистов по оперативной гидрологии, говорящих на английском языке, в конце 1974 г. были открыты хорошо известные курсы гидрологов по оперативной гидрологии при международных курсах по гидротехнике и санитарной технике в Делфте (Нидерланды). Учебные предметы, подлежащие выбору, в основном соответствуют общему курсу гидрологии, и можно выбрать те предметы, которые необходимы для специфического рода деятельности в оперативной практике гидрологических служб. Они включают проектирование сетей, обращение с приборами и обработку данных. Более подробную информацию можно получить от проф. Л. Ж. Мостертмана, директора международных курсов по гидротехнике и санитарной технике (Professor L. J. Mostertman, Director, International Courses in Hydraulic and Sanitary Engineering, Oude Delft 95, Delft, Netherlands).

В дополнение к стипендиям, установленным в рамках осуществления проектов ПРООН и ВМО, ВМО старается оказать помощь обоим курсам в области методики и преподавания. Слушатели курсов в основном набираются в развивающихся странах.

Предстоящие совещания

Современное развитие гидрометрии

Международный семинар по современному развитию гидрометрии, организуемый совместно Международным центром по гидрологии Падуанского университета (Италия) и ВМО, состоится в Падуе

с 8 по 13 сентября 1975 г. Задачей семинара является предоставить возможность ограниченному числу приглашенных экспертов обсудить некоторые вопросы современного развития гидрометрии и обменяться опытом. На семинаре будут рассмотрены следующие вопросы: приборы и методы наблюдений, телеметрия и дистанционные датчики, измерения в тяжелых условиях, точность гидрометрических измерений. Дальнейшую информацию можно получить от Генерального секретаря ВМО или от директора Международного центра по гидрологии (International Centre of Hydrology, University of Padua, Via Loredan 20, 35100 Padua, Italy).

Международный симпозиум по подземным водам и Конференция по планированию водных ресурсов

Организация по развитию сельского хозяйства (ESA) в Сицилии, ЮНЕСКО, Международная ассоциация гидрогеологов и Международная ассоциация гидравлических исследований организуют Третий международный симпозиум по подземным водам и Международную конференцию по планированию водных ресурсов, которые состоятся с 1 по 5 ноября 1975 г. в Палермо (Италия). Симпозиум будет посвящен гидрологии трещиноватых пород, методам каптажа, эксплуатации и пополнения водоносных слоев, гидрохимии подземных вод. На конференции по планированию водных ресурсов будут обсуждаться вопросы методики планирования и характеристики национальных и международных поверхностных и подземных вод с правовых точек зрения.

Более подробную информацию можно получить от проф. Аурелио Аурели (Professor Aurelio Aureli, ESA, Via Liberta 201 bis, 90143 Palermo, Italy).

Программа исследования глобальных атмосферных процессов

Межправительственная группа по ПГЭП

В связи с ростом темпов подготовки к Первому глобальному эксперименту ПИГАП (ПГЭП) возникла необходимость в международном органе по координации, планированию и осуществлению эксперимента. Исполнительный Комитет, приняв это во внимание, на своей двадцать пятой сессии создал межправительственную группу по ПГЭП как центральный орган ВМО, осуществляющий общую политику и координационную деятельность в рамках ПГЭП.

Как политический орган группа будет в числе других своих функций следить за прогрессом в планировании и осуществлении ПГЭП, рассматривать все вопросы, касающиеся эксперимента, и обеспечивать необходимые условия для объединения индивидуальных усилий в координированной программе действий. Исполнительный Комитет подчеркнул, что представители, приглашенные участвовать в работе

группы, должны иметь достаточно высокий авторитет у своих правительств. Следующие страны назначили своих представителей для работы в группе: Австралия, Бразилия, Канада, Франция, Федеративная Республика Германии, Япония, Нигерия, Соединенное Королевство, США и СССР. Представители Международного совета научных союзов, Объединенного организационного комитета, Европейской научной организации космических исследований, Межправительственной океанографической комиссии, Научного комитета по исследованию океана и президенты Комиссии по основным системам и Комиссии по атмосферным наукам приняли участие в первой сессии группы, состоявшейся с 7 по 11 октября 1974 г. в Женеве.

Группа сделала обзор и приняла рекомендации по различным аспектам ПГЭП: научные цели, наблюдательная система, система обработки данных, планирование проведения эксперимента, роль других экспериментов ПИГАП, океанографическая программа, время проведения и общий обзор национальных планов участия в эксперименте. Был установлен срок проведения ПГЭП: за подготовительной фазой, которая будет длиться один год и начнется скорее всего в сентябре 1977 г., последует оперативная фаза, которая будет осуществлена в течение 1978—1979 гг. и завершится, когда будут получены достаточно детальные глобальные данные за 12 последовательных месяцев (включая два специальных периода наблюдений). Члены группы были единодушны в том, что научная общественность их стран проявляет большой интерес к проведению эксперимента и придает большое значение достижению его целей, хотя твердые обязательства в отношении выделяемых средств пока еще не могут быть приняты. Группа согласилась с тем, что самой неотложной задачей является составление детального перечня необходимых для ПГЭП вкладов, и в частности в области специальных наблюдательных систем, обработки данных и Всемирной службы погоды. Было признано необходимым, чтобы основные компоненты Всемирной службы погоды и, в частности, глобальная система наблюдений и глобальная система телесвязи были полностью завершены и вступили в действие к началу 1977 г.

Генеральный секретарь представил странам-Членам полный обзор задач и планов ПГЭП с указанием различных способов, с помощью которых они могут внести вклад в осуществление эксперимента.

Отчет о сессии (*Специальный отчет ПИГАП, № 14*) будет представлен Исполнительному Комитету на его двадцать седьмой сессии. Следующая сессия группы состоится в Женеве с 24 по 30 сентября 1975 г. как подготовительное совещание к Межправительственной конференции по планированию ПГЭП, намеченной на 2—6 февраля 1976 г.

Объединенный организационный комитет ПИГАП

Объединенный организационный комитет ВМО/МСНС (ООК), основной орган научного и технического планирования ПИГАП, провел свою десятую сессию в Будапеште с 13 по 19 ноября 1974 г. С глубоким прискорбием было отмечено, что Комитет понес тяжелую утрату в связи с кончиной академика В. А. Бугаева, который внес значительный вклад в деятельность комитета. Ниже рассмотрены

некоторые основные вопросы, обсуждавшиеся на сессии. Следующая сессия ООК состоится в Токио либо в конце сентября, либо в начале октября 1975 г.

Программа проведения численных экспериментов

Проведенные недавно эксперименты по моделированию наблюдательных систем с использованием методов оптимальной интерполяции показали, что может быть достигнуто значительное уменьшение ошибок в определении скорости ветра, температуры и давления.

Комитет отметил, что для улучшения качества численных схем крайне необходимы адекватные методы усвоения данных, и признал, что наиболее перспективным направлением является применение методов четырехмерного усвоения данных. Доклад о современном развитии этих методов был опубликован недавно в серии публикаций ПИГАП.

Атлантический тропический эксперимент ПИГАП

Комитет выразил удовлетворение успешным проведением полевой фазы АТЭП, в результате чего была получена обширная информация, касающаяся всех аспектов тропической метеорологии и других важных метеорологических процессов. Опубликован полный отчет о полевых наблюдениях. Комитет по изучению эксперимента сообщил, что данные, собранные во время АТЭП, вполне пригодны для исследования взаимодействия процессов среднего (мезо-) и синоптического масштабов, несмотря на возможные ошибки ветрового зондирования с судов.

Первый глобальный эксперимент ПИГАП

После рассмотрения требований к различным специальным наблюдательным системам в свете результатов проведенных в последнее время экспериментов по моделированию наблюдательных систем было решено, что нет необходимости вносить какие-либо существенные изменения в эти требования. Однако беспокойство вызвало то обстоятельство, что в некоторых районах мира нет достаточно надежных звеньев метеорологической связи. Это было обнаружено во время АТЭП, когда существенная часть данных по некоторым районам не была получена в центрах сбора данных. Комитет указал, что существенное улучшение может быть достигнуто с помощью спутниковой системы телесвязи и системы опроса станций относительно задерживающейся информации. По просьбе межправительственной группы комитет подтвердил сроки проведения ПГЭП и высказал пожелание, чтобы второй специальный период наблюдений охватывал весь промежуток времени от 15 мая до 15 июля.

Ввиду того что существует тесная взаимосвязь между процессами, происходящими в атмосфере и океане и имеющими характерные временные масштабы от недель до климатически значимых периодов, комитет признал необходимым включить в ПГЭП программы океанографических наблюдений для того, чтобы дать возможность проводить глобальные прогностические эксперименты для различных временных масштабов, а также иметь информацию, необходимую

для параметризации океанических движений, вызванных воздействием атмосферы. В заключение комитет обратился к своей *ad hoc* рабочей группе по моделированию взаимодействия атмосферы и океана с просьбой составить план океанографической программы для ПГЭП.

Другие подпрограммы ПИГАП

Комитет рассмотрел итоги первой полевой фазы эксперимента по изучению трансформации воздушных масс (ВОМТЭКС), которая проводилась в районе юго-западных островов Японии с 14 по 28 февраля 1974 г. Целью ВОМТЭКС является изучение процессов передачи энергии и количества движения от морской поверхности к атмосфере и переноса этих элементов в свободной атмосфере. Предметом научных исследований являются потоки от поверхности земли, конвергенция и дивергенция потоков в планетарном пограничном слое, конвективные облака и установление связей между возникновением мезомасштабных возмущений и притоком энергии от подстилающей поверхности (см. серию публикаций ПИГАП, № 13). Были отмечены высокий уровень планирования и проведения полевых наблюдений и превосходное качество поступившей документации ВОМТЭКС, что было достигнуто благодаря весьма высоким стандартам, принятым японским руководящим комитетом.

Муссонный эксперимент (МЭКС) — Этот эксперимент, предложенный Индией, был предметом обсуждения на второй рабочей конференции ООК, состоявшейся в Сингапуре с 28 октября по 1 ноября 1974 г. Комитет пришел к определенным выводам и принял ряд рекомендаций по дальнейшему планированию МЭКС. Был рекомендован следующий порядок распределения основных элементов МЭКС по степени их важности: слой инверсии и струйное течение на низких уровнях над Аравийским морем, муссонные депрессии над Бенгальским заливом и возмущения в средней тропосфере, возмущения среднего масштаба над Китайским морем, начало муссонного сезона, периоды активного развития муссонов и прекращение муссонной деятельности. Были согласованы сроки исследований указанных элементов МЭКС в соответствии с предполагаемыми датами проведения ПГЭП и двух специальных периодов наблюдений.

Полярный эксперимент (ПОЛЭКС) — Комитет не получил отчета о второй рабочей конференции ООК по ПОЛЭКС. Этот эксперимент, который был впервые предложен СССР, планируется провести до, во время и после проведения ПГЭП. ПОЛЭКС предусматривает осуществление наблюдений и теоретических исследований, отвечающих целям ПГЭП. Поскольку после опубликования общих целей и научного плана ПОЛЭКС ожидается значительное расширение состава участников этого эксперимента, ООК подтвердил необходимость специальных рекомендаций, касающихся выполнения международной программы наблюдений в полярных областях во время ПГЭП. Главными проблемами являются: вклад полярных областей в глобальные процессы, физические процессы в полярных областях и численное моделирование.

Подпрограмма ПИГАП по динамике климата — ООК рассмотрел краткий отчет о рабочей конференции по физическим основам и моделированию климата, состоявшейся летом 1974 г. вблизи

Стокгольма (Вийк). Комитет согласился с основной рекомендацией конференции о том, чтобы представленная в отчете программа научного сотрудничества была использована в качестве основы для дальнейшего развития ПИГАП. Было предложено, чтобы эта программа получила название *Подпрограммы ПИГАП по динамике климата*. ООК рекомендовал основное внимание в программе уделить изучению процессов, оказывающих существенное влияние на изменения в системе атмосфера—океан за периоды времени от месяца до столетия. В соответствии с этим следует отдавать предпочтение тем проблемам, которые имеют непосредственное отношение к развитию динамических моделей для таких временных масштабов.

Огибания и переваливания гор воздушными течениями

ООК рассмотрел также вопрос об огибании и переваливании гор воздушными потоками. В основу обсуждения был положен ряд документов, которые свидетельствовали о том, что влияние гор на воздушные течения является одним из наименее изученных как с физической, так и с математической точки зрения процессов, учитываемых в численных моделях прогноза погоды и теории климата. Комитет отметил, что эта проблема заслуживает внимания и требует в связи с изучением указанного явления в рамках подпрограммы ПИГАП определенных разработок, включающих следующие основные элементы: подготовка данных, вычислительные методы, параметризация, построение модели.

М. ДЖ. Р.

Метеорология и освоение океанов

Научный комитет по исследованию океана

Представители ВМО присутствовали на двенадцатой генеральной конференции Научного комитета по исследованию океана (СКОР), состоявшейся в Гуаякиле, Эквадор, со 2 по 5 декабря 1974 г. Различные рабочие группы СКОР обсуждали проблемы, представляющие интерес для ВМО. В частности, при обсуждении Первого глобального эксперимента ПИГАП основное внимание было уделено вопросу о том, следует ли СКОР составить отдельный проект океанографических исследований, которые будут проводиться во время эксперимента, или СКОР должен помочь Объединенному организационному комитету по ПИГАП в разработке океанографических аспектов общей программы. Большинство участников поддержало второе предложение. В отношении проблемы загрязнения морей СКОР решил, что ему не стоит предпринимать самостоятельные действия, а следует ограничиться научными консультациями в рамках Программы глобального исследования загрязнения морской среды, координируемой Межправительственной океанографической комиссией (МОК).

Программа генеральной конференции включала проведение двухдневного семинара, посвященного явлению, известному как течение *El Niño* (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXIII, № 3, стр. 220). На семинаре была представлена обширная информация об этом явлении, которое в 1972 г. нанесло серьезный экономический ущерб промысловому рыболовству в районе этого течения.

Научный семинар по El Niño

Сразу же после конференции СКОР был проведен четырехдневный научный семинар по *El Niño*, организованный МОК совместно с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией и ВМО в рамках программы Международного десятилетия исследования океана. На семинаре присутствовало 72 человека. Цель семинара заключалась в анализе современного состояния вопроса об *El Niño* и составлении объединенной научно-исследовательской программы метеорологических, океанографических и биологических исследований. Вклад ВМО в проведение семинара состоял в предоставлении научных консультаций по вопросам взаимодействия океана и атмосферы и проблеме подъема глубинных вод.

Была рассмотрена возможность предсказания аномальных перемещений течения *El Niño* с привлечением характеристик изменения типа циркуляции атмосферы над Тихим океаном. Были выделены два главных подхода к рассматриваемой проблеме: эмпирический и динамический.

Эмпирический подход был недавно применен к изучению двух последних случаев изменения *El Niño* в 1956-57 и 1972-73 гг. Было обнаружено, что в обоих случаях смещению течения предшествовало усиление юго-восточных пассатов над южными областями Тихого океана. Это привело к гипотезе о смещении границы между теплыми водами *Экваториального* течения и холодными водами течения *Гумбольдта* во время аномального смещения *El Niño*.

С точки зрения динамического подхода для лучшего понимания причин изменения процессов взаимодействия между океаном и атмосферой в экваториальных областях необходимо рассмотреть полную трехмерную модель циркуляции атмосферы и океана в северной и южной частях Тихого океана. В качестве следующего шага после выбора такой модели было бы желательно определить, какие из параметров, описывающих эту циркуляцию, могут быть использованы в моделях мелкомасштабной системы течения *El Niño*. Такой подход дает возможность осуществлять прогнозы *El Niño* на основе изменений общей циркуляции.

В ходе дискуссии было высказано предложение о подготовке метеорологического и океанографического атласа, содержащего сведения о состоянии атмосферы (главным образом у поверхности океана) и океана до и во время изменения течения *El Niño*. Далее было предложено регулярно составлять синоптические метеорологические и океанографические карты этого района с тем, чтобы можно было

контролировать, а возможно, и предсказывать общее состояние системы океан—атмосфера.

Однако одной из главных проблем является почти полное отсутствие данных о тех частях Тихого океана, которые представляют наибольший интерес. Эксперт Комиссии по морской метеорологии (КММ) г-н М. У. Малл информировал семинар и дал необходимые консультации по этому вопросу, а представитель ВМО сообщил о международных планах и действиях, направленных на улучшение положения.

Передача навигационных сообщений по радио

Комиссия по передаче навигационных радиосообщений Международной гидрографической организации (МГО) провела свою первую сессию с 3 по 6 декабря 1974 г. в штаб-квартире МГО в Монако. На сессии присутствовали представители 19 стран, ВМО и двух международных организаций, включающих административные органы морского флота и службы маяков.

Комиссия одобрила проект плана передач навигационных сообщений по радио, основные положения которого уже рассматривались Межправительственной морской консультативной организацией и МГО. Для того чтобы ввести в действие эту систему, необходимо разделить океаны на участки и обязать различные страны давать предупреждения по своему участку. Такая система будет аналогична принятой ВМО системе распределения ответственности за передачу по радио морских прогнозов и предупреждений, с той лишь разницей, что районы передачи навигационных сообщений, в отличие от системы ВМО, не будут перекрываться. Все присутствующие единодушно поддержали идею о создании единой системы, включающей передачу как навигационных, так и метеорологических сообщений. Объединение этих двух систем в настоящее время не представляется возможным, однако в дальнейшем следует изучить эту проблему в свете накопленного опыта.

Загрязнение морей

В качестве подготовки к двадцать четвертой пленарной ассамблее Международной комиссии по изучению Средиземного моря (Монако, 9—13 декабря 1974 г.) в Монако 6 и 7 декабря 1974 г. было проведено под председательством г-на О. ле Фоше предварительное совещание Научного комитета по загрязнению морей.

Было представлено и обсуждено 14 научных докладов. В них рассматривались проблемы загрязнения морей в связи с производством, передачей и трансформацией энергии (нефть и электричество). На совещании обсуждались следующие вопросы: добыча нефти в прибрежных районах и меры по предотвращению загрязнения этих районов, тепловое воздействие больших энергетических комплексов, экологические последствия загрязнения различными видами углеводородов, распространение биологических форм и их контроль, различные аспекты контроля за загрязнением морей, сбор данных и их распространение и, наконец, способы рекуперации жидких загрязняющих веществ и их хранение. Участники совещания подчеркнули важность метеорологической и океанографической информации об окружающей

среде для борьбы с загрязнением морей. Комитет также сделал ряд замечаний по объединенному опытному проекту МОК/ВМО по контролю за загрязнением морей, который должен быть введен в действие с 1 января 1975 г.

Морская метеорология

Рабочая группа КММ по морской климатологии провела свою третью сессию в Женеве с 20 по 24 января 1975 г. Одним из важных пунктов повестки дня сессии был вопрос о подготовке морских климатологических сводок. Двенадцать томов этих сводок, касающихся разных районов океана, подготовлены в настоящее время членами комиссии. Была подчеркнута важность этих сводок как ценной основы для планируемой программы изучения изменений климата. Сессия отметила, что увеличиваются потребности в информации о климате прибрежных зон, необходимой в области индустриального развития и других отраслях народного хозяйства. Участники сессии подчеркнули необходимость организации метеорологических и океанографических наблюдений в прибрежных и соседних с ними морских районах, где отсутствует наблюдательная сеть.

Группа подготовила проект плана по международному обмену текущими океанографическими данными, полученными с судовых и дрейфующих станций, для климатологических целей. Данные наблюдений будут выписаны из судовых журналов, тщательно проверены и затем нанесены на стандартные 80-колонные перфокарты. Предложенный формат построен таким образом, чтобы облегчить непосредственный перенос основных данных из судовых журналов, а также рассчитанных текущих данных, если эти расчеты уже выполнены на борту судна или в национальных центрах сбора данных. Заперфорированные данные будут посылаться в определенные метеорологические центры, где их будут обрабатывать и публиковать в такой форме, какая будет принята в международном масштабе. Эти центры будут также нести ответственность за хранение и распространение данных.

Метеорология и окружающая среда

Авиационная метеорология

Проект нового раздела (С.3.1) Технического регламента

Секретариат ВМО проанализировал замечания Членов ВМО и государств — членов МОГА по проекту нового раздела (С.3.1) *Технического регламента* (Приложение 3, МОГА). Результаты анализа, а также аналогичная работа, выполненная секретариатом МОГА параллельно с ВМО, послужат основой для межсекретариатского обсуждения проекта текста перед его передачей на рассмотрение и утверждение руководящими органами обеих Организаций.

Руководства и Технические записки по авиационной метеорологии

Уже подготовлено и будет вскоре опубликовано новое издание *Руководства по обучению и подготовке метеорологического персонала, занятого метеорологическим обслуживанием международных авиалиний* (Публикация ВМО, № 114). Это *Руководство* содержит информацию о необходимом уровне квалификации и подготовке метеорологического персонала, занятого метеорологическим обслуживанием международных авиалиний, а также указания по классификации этого персонала на две главные категории: авиационный метеоролог (I и II класса ВМО) и помощник авиационного метеоролога (III и IV класса ВМО). Необходимость в этом новом издании возникла в связи с продолжающимся усовершенствованием авиационных служб.

Подготовлена и вскоре будет опубликована *Техническая записка, № 141*, представляющая собой пересмотренное издание *Технической записки, № 80, Использование метеорологических сообщений с борта самолета*. В Записке содержатся рекомендации по использованию метеорологических наблюдений, произведенных на борту самолета, и изложены методы получения из этих наблюдений максимального количества информации, необходимой для метеорологического анализа и аэронавигационного обслуживания.

Специальные применения метеорологии и климатологии

Рабочая группа по взаимодействию человека и климата Комиссии по специальным применениям метеорологии и климатологии (КоСПМК) заседала в Женеве с 13 по 17 января 1975 г. под председательством г-на Дж. А. Маккея (Канада). Группа решила, что в рамках поставленной перед ней задачи любое заметное отклонение средних сезонных и годовых значений от соответствующих норм следует рассматривать как колебание климата. Учитывая также тот факт, что изменения климата за период от 1 года до 10 лет — временной масштаб, плохо изученный в прошлом при исследовании изменений климата — оказывают значительное влияние на многие стороны хозяйственной деятельности человека, группа решила сосредоточить внимание именно на этой области спектра.

Для того чтобы внести свой вклад в подготовку единой программы международной деятельности в рамках задач, поставленных перед группой экспертов ИК по изменению климата, рабочая группа решила представить доклад, основой для которого послужили идеи, изложенные ниже.

Проблемы влияния климатических флуктуаций на человека и воздействия человека на климат стали привлекать особое внимание в связи с ростом народонаселения, увеличением потребностей в ресурсах, ускорением индустриального развития и появлением высоко-развитой техники. История свидетельствует о том, что в прошлом нередко происходили изменения климата, приводившие к серьезным последствиям, и такие же изменения климата возможны и в будущем. Тенденция развития указывает на неизбежность дальнейшего увеличения воздействия человека на климат. Главными причинами изменения климата в результате деятельности человека являются,

по-видимому, следующие: нарушение растительного покрова земли (уничтожение лесов и растительности); урбанизация; использование и преобразование энергии, передача ее на расстояние; воднохозяйственная деятельность (ирригация, строительство каналов и водохранилищ); загрязнение нефтью больших участков поверхности океанов; выделение тепла и водяного пара промышленными предприятиями и т. д. Принимая во внимание указанные возможные результаты взаимодействия человека и климата и учитывая необходимость предотвращения нежелательных с социальной и экономической точки зрения и вредных для окружающей среды последствий этого взаимодействия, группа признала, что было бы весьма полезным наметить программу, которая определяла бы наличие колебаний климата, слежение за этими колебаниями и их всевозможными последствиями. С этой целью для восстановления истории развития климата и разработки соответствующих моделей необходимо использовать в дополнение к метеорологической информации *косвенные* методы (т. е. древесные кольца, ледовый покров).

Симпозиум по размещению ядерных установок

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) и Агентство по ядерной энергии Организации по экономическому сотрудничеству и развитию были организаторами этого симпозиума, который проводился в штаб-квартире МАГАТЭ в Вене, Австрия, с 9 по 13 декабря 1974 г. На симпозиуме присутствовало около 200 ученых из 39 стран и 10 международных организаций.

Для оптимального размещения атомных станций необходимо учитывать ряд факторов, в том числе: экономическую целесообразность (имеющую важное значение при выборе области), транспортные возможности, способы охлаждения, плотность населения, возможность аварии из-за катастрофы самолета, вероятность землетрясений и, наконец, последний, но не менее важный фактор — влияние метеорологических факторов окружающей среды на станцию и возможность загрязнения окружающей среды самой станцией.

В многочисленных представленных докладах были изложены методы, используемые в различных странах, и указаны встречающиеся при этом трудности. Метеорологические аспекты рассматриваемого вопроса, в частности проблема исследования процессов переноса радиоактивных примесей после их утечки или возможного разрушения станции, обсуждались, главным образом, в течение второй половины симпозиума. В оперативной работе систем предупреждения необходимо учитывать влияние условий погоды на распространение примесей. Большинство работ представляло собой теоретические исследования, а выполненные в них расчеты были основаны на аналогии изучаемых процессов с распространением обычных примесей в атмосфере. В большинстве расчетов были использованы градиции устойчивости по Паскуиллу и теоретические уравнения диффузии. Совершенно очевидно, что необходимы дальнейшие научные исследования, особенно по проблеме распространения примесей на большие расстояния. Труды симпозиума будут опубликованы МАГАТЭ (Р. О. Box 590, A—1011, Vienna, Austria).

Ф. Штейнхаузер

Техническое сотрудничество

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Совет управляющих ПРООН

Девятнадцатая сессия Совета управляющих Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) проходила с 15 по 31 января 1975 г. в Нью-Йорке. На этой очередной полугодовой сессии целью Совета было рассмотрение и утверждение вновь сформулированных программ для отдельных стран, обсуждение хода выполнения программ ПРООН для отдельных стран и межгосударственных программ и принятие решений об общей политике и основных направлениях будущих работ ПРООН. Были одобрены программы для Албании, Бахрейна, Гвинеи, Катара, Лаоса, Либерии, Объединенных арабских эмиратов, Омана, Экваториальной Гвинеи и Эфиопии. В программах для Гвинеи, Лаоса, Экваториальной Гвинеи и Эфиопии предусмотрены метеорологические и гидрологические проекты, которые будут претворяться в жизнь ВМО.

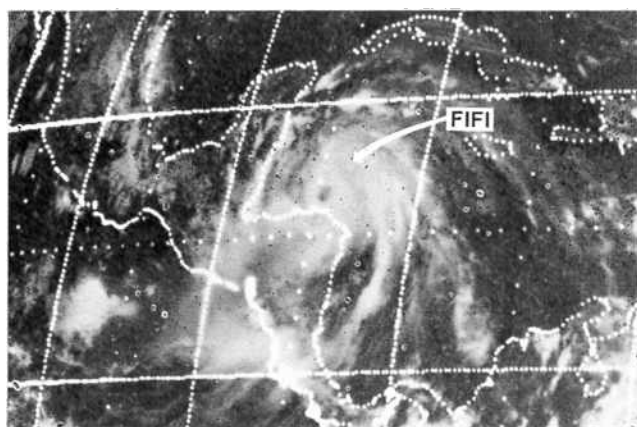
Одним из наиболее важных пунктов повестки дня было обсуждение отчета Администратора ПРООН о работах по оказанию помощи пораженным засухой и соседним с ними районам Африки. В отчете были приведены данные о распространении засухи и о вызванных ею последствиях. Сформулированы предложения о долгосрочных и среднесрочных мероприятиях, которые должны быть выполнены или подготовлены государствами и различными организациями системы ООН. Отчет был хорошо принят, и многие члены Совета одобрили отозвались об описанных в нем различных работах ВМО, в особенности о предложенном ею крупномасштабном проекте усиления национальных агрометеорологических служб государств—членов CILSS (*Comité permanent inter-états de lutte contre la sécheresse dans le Sahel* — Постоянный межгосударственный комитет по борьбе с засухой в Сахельской зоне) и создании учебного и оперативного центра по прикладной агрометеорологии и гидрологии (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXIII, № 4, стр. 337, а также стр. 165 настоящего выпуска).

При обсуждении последствий засухи в Африке Совет управляющих был информирован о проблемах, возникающих в связи с засухой в Сомали, и о том, что правительство Сомали обратилось к ПРООН за срочной помощью. Совет принял к сведению информацию о мерах, уже принятых ПРООН, Организацией Объединенных Наций по оказанию помощи при стихийных бедствиях, Детским фондом Организации Объединенных Наций и Всемирной продовольственной программой, по оказанию помощи правительству Сомали и, учитывая то, что засуха очень сильная, постановил выделить для этих целей из резервного фонда ПРООН 2 000 000 ам. долл. Совет поручил также Администратору оказать в сотрудничестве с другими организациями помощь правительству Сомали в составлении и выполнении проектов развития, предусматривающих как немедленные, так и долгосрочные меры по восстановлению пораженных засухой районов страны.

Проекты для отдельных стран

Белиз

Десятисантиметровый метеорологический радиолокатор, установленный в Белизе в сентябре 1972 г. в соответствии с проектом улучшения метеорологических служб стран Карибского бассейна (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXI, № 4, стр. 295), оказался очень полезным средством для своевременного обнаружения и прослеживания тропических штормов и ураганов. В 1974 г. было точно прослежено дви-



Сентябрь 1974 г.—
Ураган Фифи у бере-
гов Центральной Аме-
рики 18 сентября
1974 г. (Фото: NOAA)

жение ураганов *Кармен* и *Фифи* в этом районе. Это позволило дать предупреждения об ураганах, что спасло в Белизе много жизней и предотвратило значительные материальные потери. Г-н Т. К. Райан (Соединенное Королевство) оказывает помощь правительству в усилении Метеорологической службы и создании и обеспечении работы современной и эффективной системы предсказания погоды, как для общих целей, так и для авиации и сельского хозяйства. Будут поставлены агрометеорологические приборы для улучшения наблюдательной сети, а также будет предоставлена 12-месячная стипендия для обучения гидрометеоролога.

Гвинея-Бисау

По просьбе правительства Гвинеи-Бисау в январе 1975 г. в стране находилась объединенная миссия, в которой приняла участие и ВМО. Целью этой миссии была подготовка предложений к программе помощи ПРООН на период 1975—1976 гг. Была сформулирована программа срочной помощи для стабилизации существующей Метеорологической службы и обучения местного персонала работе на имеющемся оборудовании. Проектом предусмотрены помощь эксперта по организации метеорологической службы и подготовке кадров, а также предоставление четырех стипендий для изучения метеорологических приборов и методов прогноза погоды.

Доминиканская Республика

В соответствии с рекомендациями трехсторонней инспекции (ПРООН, ВМО и правительство), проведенной в феврале 1974 г., проект развития национальной метеорологической службы (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXII, № 4, стр. 294) был пересмотрен для того, чтобы обратить основное внимание на синоптическую метеорологию, расширение сети, обработку данных и подготовку кадров метеорологов. Было решено, что агрометеорологические работы на станциях должны начаться сразу после организации этих станций и как только стипендиаты закончат обучение.

В настоящее время сделаны заказы на оборудование на сумму более 200 000 ам. долл., в том числе на оборудование для обработки данных и телесвязи, на метеорологические и агрометеорологические приборы, оборудование для мастерских и лаборатории, на учебные пособия и книги и транспортные средства. В настоящее время уже использовано 11 из 12 предоставленных стипендий.

Индия

В Программе ПРООН для Индии на период 1972—1976 гг. предусмотрены четыре проекта, имеющие отношение к ВМО.

Проект исследований в области тропической метеорологии в Индийском институте тропической метеорологии (Пуна) — Этот проект малого масштаба в настоящее время уже завершается. Он предусматривал предоставление пяти шестимесячных стипендий для изучения методов численного прогноза погоды, муссонной и общей циркуляции, методов климатологических и гидрометеорологических исследований, активных воздействий на погоду и приборов для микрометеорологических исследований.

Усовершенствование систем речных гидрологических прогнозов и прогнозов о наводнениях в Индии — В Индии имеется большое число речных систем, подверженных сезонным наводнениям из-за интенсивных дождей, связанных с муссонами, тропическими депрессиями и циклонами. Целью этого крупномасштабного проекта, осуществление которого, как предполагается, будет начато в середине 1975 г., является оказание помощи в создании опытного центра предсказания наводнений в Нью-Дели. Опыт, накопленный в этом центре, будет использоваться в других центрах страны по прогнозированию наводнений. В проекте предусмотрена работа экспертов по гидрологическим прогнозам, по предсказанию ливневых паводков, по гидрологии снега, радиолокационной гидрологии и по приборам. Будут предоставлены стипендии и выделено 401 000 ам. долл. на приобретение оборудования, главным образом для телеметрических дождемерных станций, а также оборудование для связи между гидрологическими радиолокаторами и вычислительной машиной.

Организация изучения циклонов и предупреждений о них — В течение года на прибрежные районы Индии обрушивается, как правило, несколько разрушительных циклонов. В соответствии с настоящим крупномасштабным проектом будет представлено оборудование для обнаружения циклонов, самолет с экипажем и наземным обслуживающим персоналом, будет также проводиться обучение метеорологов. Это должно помочь работе Мадрасского центра Индийского

метеорологического департамента по изучению циклонов и предупреждению о них. Предусмотрены также работа экспертов и предоставление стипендий для подготовки специалистов по авиационной разведке и приборам для авиационной метеорологической разведки и организация центра по предупреждениям о циклонах, поставка оборудования более чем на 600 000 ам. долл., главным образом оборудования для авиаразведки.

Подготовка специалистов высшей квалификации для Индийского метеорологического департамента — Согласно этому проекту, планируемому на 1975 г., будет предоставлено шесть стипендий для подготовки за границей специалистов высшей квалификации для Индийского метеорологического департамента. Это будет специализированная подготовка по заранее определенным вопросам.

Йеменская Арабская Республика

С декабря 1973 г. эксперт ВМО г-н М. Абу Гарби (Иордания) работает в качестве старшего консультанта-метеоролога по разработке планов постепенного создания национальной метеорологической службы (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXIII, № 2, стр. 147). Достигнут значительный прогресс в подготовке техников и в расширении метеорологической и агрометеорологической наблюдательной сети. Г-н Гарби разработал также предложения по крупномасштабному проекту под названием Создание метеорологической службы (фаза II). Этот проект в принципе одобрен и уже начал выполняться. Он планируется на четыре года и предусматривает пять миссий экспертов продолжительностью два года или более каждая. Будут выделены два помощника экспертов по авиационной метеорологии и до 20 стипендий на срок от одного года до двух лет каждая, а также около 100 000 ам. долл. на оборудование.

Куба

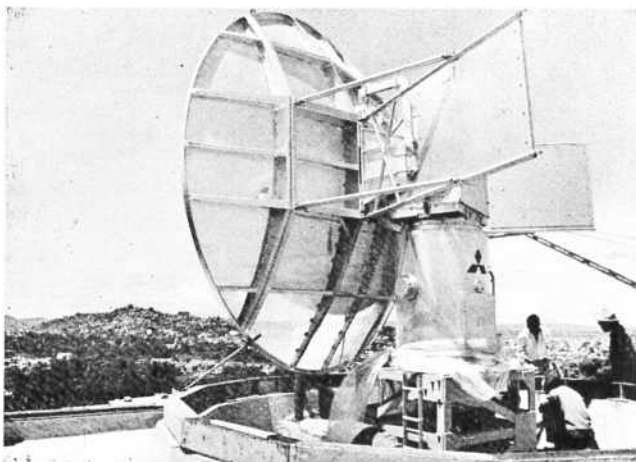
В 1974 г. ПРООН утвердила дополнительные ассигнования на сумму 250 000 ам. долл. на крупномасштабный проект расширения и улучшения Метеорологической службы Кубы (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXIII, № 1, стр. 72), для того чтобы частично компенсировать увеличение стоимости трех метеорологических радиолокаторов, вызванное изменениями международных валютных курсов. Если не считать небольших дефектов, радиолокаторы и вспомогательное оборудование работают удовлетворительно. Правительство принимает меры по улучшению их обслуживания.

Завершили свою работу эксперт по агрометеорологии и специалист по приборам. Г-н В. А. Куликов (СССР) разработал программу двухлетнего курса агрометеорологии в Метеорологическом училище. Он подготовил также шесть преподателей-агрометеорологов, составил детальные инструкции по определению агро- и гидрофизических характеристик почвы и оказал помощь в выборе места для трех главных агрометеорологических станций и 15 обычных станций. Г-н Т. О. Скаар (Норвегия) оказывал помощь в создании приборной лаборатории и мастерской. Он обучал местный персонал работе в них, а также подготовил руководства по работе на станциях и по

уходу за оборудованием. Сделаны заказы на необходимое оборудование телесвязи, агрометеорологические приборы и транспортные средства.

Мадагаскар

Достигнут значительный прогресс в выполнении крупномасштабного проекта для Мадагаскара по созданию системы предсказания и обнаружения циклонов и предупреждений о них (см. *Бюллетень ВМО*; т. XXII, № 2, стр. 154). В столице Тананариве уже установлен первый радиолокатор. Предполагается, что в июне или июле 1975 г. второй радиолокатор будет установлен в северной части острова в Анталахе. Третий радиолокатор будет установлен в Монрондаве на западном побережье.



Тананариве, Мадагаскар — Новый радиолокатор, установленный с целью обеспечения более надежными прогнозами гроз и тропических циклонов

В настоящее время работают три международных эксперта: г-н М. Перрюса (Франция), руководитель проекта, г-н Р. У. Мак-Каслин (США), обеспечивающий обучение радиолокационной метеорологии и проводящий исследования по корреляции радиолокационных эхо и полей осадков, и г-н Т. Сакаи (Япония), специалист по радиолокационной электронике, оказывающий помощь при установке радиолокаторов. Уже завершено обучение по трем из представленных в соответствии с проектом стипендиям; стипендиаты получили подготовку по прогнозированию циклонов, гидрометеорологии и климатологии. Будет создана электронная мастерская по ремонту и профилактике радиолокаторов. В связи с созданием системы гидрологических прогнозов будут поставлены телеметрические дождемеры.

Межгосударственные проекты

Подготовка кадров высшей квалификации для англоязычных стран Карибского бассейна

Проект подготовки метеорологических кадров высшей квалификации для англоязычных стран Карибского бассейна (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXI, № 4, стр. 297) выполняется удовлетворительно. Про-

грамма подготовки метеорологов I класса, введенная в Вест-Индском университете, предусматривает обучение на первом, втором и третьем курсах естественным наукам с метеорологическим уклоном и по окончании трехлетнего курса присвоение степени бакалавра наук. В настоящее время обучаются 19 студентов: 13 на первом и 6 на втором курсе.

После недавнего прибытия второго преподавателя метеорологии г-на М. Л. Хандекара (Индия) группа экспертов укомплектована полностью. В нее входят также руководитель проекта и старший преподаватель д-р М. А. Латиф (Индия) и преподаватель г-н Э. Расмуссен (Дания). Принимаются меры по предоставлению стипендий двум студентам из Барбадоса для дальнейшей подготовки в области метеорологии.

Консультант по морской метеорологии для Азии и Юго-Запада Тихого океана

Быстрое развитие океанического рыболовства в Бенгальском заливе, Южно-Китайском море и в морях, омывающих Индонезию, развитие добычи полезных ископаемых со дна моря в этих районах, общий рост морского транспорта и расширение портов увеличивают потребность в метеорологической информации и консультациях с целью обеспечения максимальной экономичности и безопасности этих работ. В связи с этим в рамках утвержденной ПРООН межгосударственной программы для Азии и Тихого океана предусмотрена шестимесячная миссия по морской метеорологии. В ходе этой миссии будут определены потребности различных стран в области морской метеорологии. Уже имеется эксперт для этой миссии. Он будет давать консультации по способам и средствам развития необходимых служб, по вопросам их организации и подготовки кадров для них.

Система предсказания наводнений и предупреждений о них для бассейна реки Нигер (Гвинея/Мали)

В декабре 1974 г. был успешно завершен проект создания системы предсказания наводнений и предупреждений о них для бассейна Верхнего Нигера. В течение I фазы проекта в этом бассейне было модернизировано или вновь организовано 77 гидрологических и метеорологических станций, создана основная сеть телесвязи и испытана в оперативных условиях математическая модель наводнений. В течение II фазы был организован ряд дополнительных метеорологических и гидрологических станций, осуществлялось дальнейшее улучшение системы телесвязи, на основе математической модели была разработана методика гидрологических прогнозов. Одновременно по субконтракту производилось исследование наводнений. Осуществлялась подготовка местного персонала в области гидрологических прогнозов, установки приборов и их эксплуатации и работы на оборудовании связи и ухода за ним. К окончанию проекта в Бамако действовал центр прогнозов, второй центр создается в Конакри. Эти центры должны обеспечить прогнозирование наводнений и передачу предупреждений о них для соответствующих районов. Руководитель проекта г-н И. Панаит (Румыния) завершил свою работу в конце февраля 1975 г.

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

<i>Страна</i>	<i>Специальность</i>	<i>Начало</i>	<i>Продолжитель- ность</i>	<i>Язык</i>
Проекты для отдельных стран				
Афганистан	Эксперт по элек- тронике *	Июль 1975 г.	18 месяцев+	Английский или французский
Габон	Преподаватель метеорологии	Июль 1975 г.	24 месяца+	Французский
Гамбия	Эксперт по опе- ративной гидро- логии *	Апрель 1975 г.	12 месяцев	Английский
<i>Гвинея — (Усиление национальной Гидрологической службы и развитие бассейнов Средней Гвинеи)</i>				
Нордания	Гидролог *	Июль 1975 г.	3 года+	Французский
	Эксперт по ме- теорологической телесвязи *	Середина 1975 г.	6 месяцев	Английский
Йеменская Арабская Республика	Эксперт по ме- теорологической телесвязи *	Июль 1975 г.	1 год	Английский
	Эксперт по агро- метеорологии *	Июль 1975 г.	1 год	Английский
Корея, Республика	Агрометеоролог **	Возможно раньше	18 месяцев**	Английский
<i>Кхмерская Республика — (Усиление национальной Метеорологической службы)</i>				
	Эксперт по обра- ботке данных *	Середина 1975 г.	1 год	Французский
	Эксперт по под- готовке кадров метеорологов (си- ноптическая, ди- намическая и тро- пическая метео- рология)	Середина 1975 г.	2 года+	Французский
<i>Мадагаскар — (Создание системы предсказания и обнаружения циклонов и гроз и оповеще- ний о них)</i>				
	Эксперт по кли- матологии	Возможно раньше	1 год	Французский
<i>Непал — (Расширение Метеорологической службы)</i>				
	Эксперт по кли- матологии и об- работке данных	Осень 1975 г.	18 месяцев+	Английский
Пакистан	Эксперт по метео- рологическим радиолокаторам	Апрель 1975 г.	2 месяца	Английский
<i>Уругвай — (Развитие национальной Метеорологической службы)</i>				
	Эксперт по си- ноптической ме- теорологии	Ноябрь 1975 г.	2 года+	Испанский

Страна	Специальность	Начало	Продолжительность	Язык
Межгосударственные проекты				
Африка — (Учебный и оперативный центр по прикладной агрометеорологии и гидрологии, Сахельская программа, Нигер)				
	Руководитель программы *	Возможно раньше	5 лет+	Французский и английский
	Профессор метеорологии *	Июль 1975 г.	5 лет+	Французский
	Преподаватель метеорологии *	Июль 1975 г.	5 лет+	Французский
	Преподаватель климатологии *	Октябрь 1975 г.	3 года+	Французский
	Преподаватель агрометеорологии *	Октябрь 1975 г.	33 месяца+	Французский
	Агрометеорологи (6 вакансий)* (Верхняя Вольта, Гамбия, Мавритания, Мали, Нигер и Чад)	Возможно раньше	24 месяца+	Французский (5 вакансий) и английский (1 вакансия)
	Эксперты по оперативной гидрологии *	Апрель 1975 г.	24 месяца+	Французский
— (Гидрометеорологическое обследование озер Виктория, Кьоба и Мобуту Сесе Секо)				
	Главный технический консультант*	Возможно раньше	1 год	Английский и французский
+ Первоначальный контракт на 12 месяцев * Подлежит утверждению ПРООН ** Если это удобно, миссия может быть заменена несколькими кратковременными миссиями продолжительностью от 3 до 6 месяцев.				
Более полную информацию можно получить от Генерального секретаря ВМО, Женева.				

Программа усиления агрометеорологических и гидрологических служб стран Сахельской зоны и создания учебного и оперативного центра по прикладной агрометеорологии и гидрологии

Программа усиления агрометеорологических и гидрологических служб стран Сахельской зоны и создания учебного и оперативного центра по прикладной агрометеорологии и гидрологии (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXIII, № 4, стр. 337) была представлена на утверждение семи заинтересованных стран и в CILSS. Последний одобрил проект и выбрал для размещения центра г. Ниамей. Программа объединяет семь национальных проектов, каждый из которых рассчитан на два года. Они предусматривают развитие агрометеорологической и гидрологической наблюдательной сети, укрепление подразделений, занимающихся обработкой данных, и обеспечение потребителей краткосрочными прогнозами. Будет также предоставлен технический персонал, необходимый для решения этих задач. В каждом проекте предусматривается работа эксперта, который будет обеспечивать наблюдение за выполняемыми в стране работами в области метеорологии и гидрологии. Эти эксперты будут также осуществлять наблюдение за работами по укреплению сети, выполнением про-

граммы предоставления стипендий и гидрологических работами, выполняемыми (кроме Гамбии) по субконтракту с Управлением по научным и техническим исследованиям заморских территорий (ОРСТОМ). Программа включает также пятилетний проект по созданию регионального центра. В этом центре будет производиться обучение персонала, а позже — обработка данных на региональной основе. В этом проекте предусмотрена работа руководителя проекта, двух преподавателей метеорологии, преподавателя агрометеорологии, преподавателя климатологии и двух преподавателей оперативной гидрологии. Эксперты будут планировать и наблюдать за выполнением работ по субконтракту и разрабатывать учебный материал.

Представители ВМО, ПРООН, ЮНЕСКО и ОРСТОМ в январе посетили Ниамей для ознакомления с имеющимися возможностями подготовки кадров в Училище ASECNA и в Университете и для подготовки в случае необходимости рекомендаций по их расширению с целью обеспечения выполнения учебной программы, предусмотренной для нового центра.

Гидрометеорологическое обследование бассейнов озер Виктория, Кьога и Мобуту Сесе Секо (фаза II)

В августе 1972 г. был завершен проект гидрометеорологического обследования бассейнов озер Виктория, Кьога и Мобуту Сесе Секо (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXI, № 4, стр. 298). В соответствии с проектом организовано около 60 гидрологических станций, 25 метеорологических станций, 10 станций регистрации уровня озер и 200 обычных дождемерных постов; в семи ключевых районах бассейнов установлены приборы для интенсивного исследования их; были проведены топографические съемки особенно опасного низменного побережья озера Виктория; выполнена полная гидрографическая съемка озера Кьога; заинтересованным правительствам представлен четырехтомный технический отчет, содержащий метеорологическое описание бассейнов. В результате работы станций этой сети за последние два-три года получен большой объем данных, которые необходимо проанализировать, для того чтобы планировать работы по охране водных ресурсов, в том числе работы по накоплению, регулированию и использованию вод Нила. Участвовавшие в проекте страны обратились в ПРООН с просьбой об утверждении фазы II проекта, целью которого является разработка математической модели, описывающей систему Верхнего Нила, включая все озера и реки прилегающих к Нилу стран. Эта модель была бы полезна для будущего использования водных ресурсов Верхнего Нила. Будут рассмотрены различные возможности как раздельного, так и совместного регулирования озер Виктория, Кьога и Мобуту Сесе Секо (Альберт). Совместная ознакомительная миссия ПРООН и ВМО детально рассмотрела вместе с директором технического комитета проекта предложения по проекту и рекомендовала одобрить его.

Вклад ПРООН в этот пятилетний проект составит около 900 000 ам. долл. Предусматривается также работа главного технического консультанта, экспертов по обработке данных и по системному анализу и консультантов различных специальностей.

Хроника

Члены ВМО

Оман

После передачи документа о присоединении к Конвенции ВМО 3 января 1975 г. Оман стал 128-м государством — Членом Организации со 2-го февраля 1975 г. В настоящее время ВМО насчитывает 140 Членов: 128 государств и 12 территорий.

Уход в отставку проф. Л. Дюфура

В конце ноября 1974 г. ушел в отставку проф. Л. Дюфур. Он родился в Брен-ле-Конте (Бельгия), где в 1931 г. получил степень доктора физико-математических наук, а в 1945 г. — диплом преподавателя высших учебных заведений. В 1935 г. он поступил в Бельгийский королевский метеорологический институт, где работал в отделе синоптической метеорологии (в настоящее время — отдел прикладной метеорологии), руководителем которого он стал в 1954 г. С 1960 г. он вел курс физики атмосферы в Брюссельском университете.



Профессор Л. Дюфур

Проф. Дюфур хорошо известен среди международной метеорологической общественности. Он участвовал в пяти сессиях Конгресса ВМО и во всех сессиях Региональной ассоциации VI, Комиссии по синоптической метеорологии и Комиссии по основным системам. Он принимал также активное участие в работе многих рабочих групп, в некоторых случаях и в качестве председателя. Проф. Дюфур известен также и как автор многих научных работ, особенно в области физики и термодинамики атмосферы. Мы желаем ему долгого, счастливого и активного отдыха.

А. Ванденплас

Вручение премии ММО за 1974 г.

22 октября 1974 г. на церемонии, состоявшейся в Вашингтоне (округ Колумбия, США), д-ру Джозефу Смагоринскому, директору Лаборатории геофизической гидродинамики Национального управления по исследованию океана и атмосферы (НУОА), США, была вручена премия Международной Метеорологической Организации.

Эта премия присуждается Всемирной Метеорологической Организацией ежегодно за выдающиеся работы в области метеорологии и за вклад в международное сотрудничество. Премия, включающая диплом, золотую медаль и денежную сумму в 1200 ам. долл., была вручена д-ру Смагоринскому Президентом ВМО г-ном М. Ф. Таха



Вашингтон (округ Колумбия), октябрь 1974 г. — Президент ВМО г-н М. Ф. Таха вручает премию ММО за 1974 г. д-ру Дж. Смагоринскому

в присутствии Генерального секретаря ВМО д-ра Д. А. Дэвиса. Церемония вручения происходила в новом здании Службы погоды НУОА.

Д-р Смагоринский начал работать в Бюро погоды США (в настоящее время Национальная служба погоды) в качестве научного сотрудника в области метеорологии с 1948 г. после окончания Нью-Йоркского университета. С 1950 по 1953 г. он работал метеорологом в Институте перспективных исследований в Принстоне (штат Нью-Йорк), затем вернулся в Бюро погоды, где занимал различные должности; впоследствии стал директором Института атмосферных наук. В 1964 г. ему была предоставлена должность руководителя Лаборатории геофизической гидродинамики. С 1968 г. он является также профессором Принстонского университета.

Д-р Смагоринский является членом ряда важных научных организаций, занимающихся вопросами изменений погоды и климата, вычислительных методов и загрязнения атмосферы. Он участвует в редакционных и консультативных советах нескольких научных изданий, в том числе таких, как *International geophysical surveys* и *Journal of computational physics*.

Д-р Смагоринский уже удостоивался ранее многих премий и наград, в том числе премии Мейзингера Американского метеороло-

гического общества в 1967 г. и медали за научные исследования Карла-Густава Россби в 1972 г. Мюнхенский университет присвоил ему в 1972 г. почетную степень доктора наук, а Нидерландская академия искусств и наук присудила ему в 1973 г. медаль Бейс-Балло. Он был удостоен чести сделать доклады, посвященные памяти Саймонса, в Королевском метеорологическом обществе в 1963 г. и памяти Векслера в Американском метеорологическом обществе в 1969 г.

Д-р Смагоринский играет важную роль в развитии Программы исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП), осуществляемой ВМО и Международным советом научных союзов.

С 1968 г. он является постоянным членом Объединенного организационного комитета ПИГАП. Его работа в комитете стимулирует международное сотрудничество, целью которого является достижение двух главных задач ПИГАП: усовершенствование прогноза погоды и улучшение понимания физических основ климата. Он активно участвовал также в планировании как прошлогоднего Атлантического тропического эксперимента ПИГАП (АТЭП), так и предстоящего Первого глобального эксперимента ПИГАП.

Д-р Смагоринский стал девятнадцатым обладателем премии ММО, которая была учреждена Всемирной Метеорологической Организацией в 1955 г.

Четвертая конференция по применению вероятностных и статистических методов в атмосферных науках

В Таллахасси (штат Флорида) с 18 по 21 ноября 1975 г. состоится четвертая конференция Американского метеорологического общества по применению вероятностных и статистических методов в атмосферных науках. Эта конференция, участвовать в которой приглашаются и представители других стран, будет посвящена современным достижениям в области теории вероятностей и статистики и новым применениям их методов в атмосферных науках. По нескольким особенно важным проблемам будут представлены специально подготовленные обзоры.

Названия докладов на конференции и аннотации к ним должны быть присланы до 25 мая 1975 г. по адресу: Thomas A. Gleeson, Department of Meteorology, Florida State University, Tallahassee, Florida 32306.

Премии ВМО 1974 г. за научные исследования

Состоялось вручение премий ВМО 1974 г. за научные исследования, о присуждении которых нами сообщалось в *Бюллетене ВМО* (см. т. XXIII, № 4, стр. 324). Премию г-ну Б. М. Мизре из Индии, который в настоящее время проходит обучение в США, вручил член Исполнительного Комитета ВМО д-р Р. М. Уайт. На церемониях, состоявшихся соответственно в Мюнхене и Брюсселе, президент Региональной ассоциации VI г-н Р. Шнайдер вручил премии г-ну Д. Х. Этлингу (Федеративная Республика Германии) и д-ру А. Кине (Бельгия).



Массачусетс, США,
декабрь 1974 г. —
Г-н Б. М. Мизра по-
лучает премию ВМО
за научные исследова-
ния от д-ра Р. М.
Уайта

Брюссель, Бельгия,
октябрь 1974 г. —
Г-н А. Кинс получает
премию ВМО за науч-
ные исследования от
г-на Р. Шнайдера



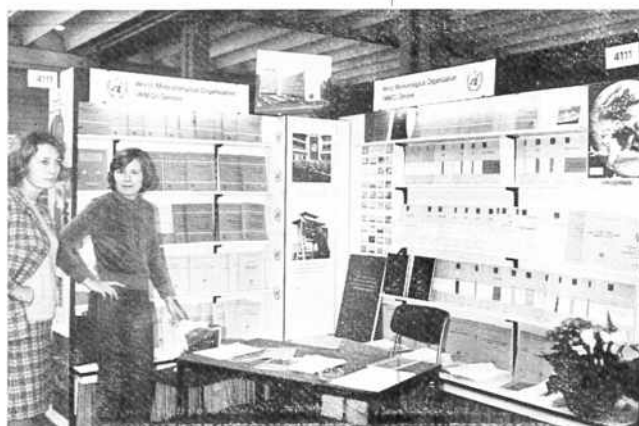
Мюнхен, Федератив-
ная Республика Гер-
мании, октябрь 1974 г.:
Вручение премии
ВМО за научные ис-
следования г-ну Ди-
теру Х. Этлингу.
Слева направо: Д-р
Э. Зюссенбергер (пре-
зидент *Deutscher Wei-
terdienst*); г-н Шнай-
дер; г-н Д. Х. Этлинг;
проф. д-р Вилперман
(директор Института,
в котором работает
г-н Этлинг)

Книжная ярмарка во Франкфурте

На ежегодной Франкфуртской книжной ярмарке, проходившей с 10 по 15 октября 1974 г., была представлена также ВМО. Эта ярмарка, в которой ВМО принимает участие уже с 1968 г., является важным событием в издательском мире и представляет самые широкие возможности для рекламы различных публикаций ВМО.

Благодаря любезному согласию президента Метеорологической службы Федеративной Республики Германии (*Deutscher Wetter-*

Франкфурт, Федера-
тивная Республика
Германии, октябрь
1974 г. — Выставка
ВМО на ежегодной
франкфуртской книж-
ной ярмарке



dienst) д-ра Э. Зюссенбергера экспозиция ВМО была организована и обслуживалась сотрудниками этой Службы. В экспозиции было представлено свыше 100 изданий ВМО, а также общая информация о ВМО. В распоряжение большого числа посетителей из разных стран мира, проявивших глубокий интерес к демонстрировавшимся в экспозиции изданиям, был предоставлен последний *Каталог публикаций* ВМО. Помощь Метеорологической службы ФРГ в организации и обслуживании экспозиции оказалась очень полезной.

Некролог

Профессор д-р Сверре Петтерсен

С кончиной д-ра Сверре Петтерсена, последовавшей 31 декабря 1974 г., Норвегия потеряла одного из своих самых выдающихся метеорологов, а мировая метеорологическая общественность — одного из самых знаменитых и блестящих представителей. Сверре Петтерсен родился в 1898 г. в Хадселе в Северной Норвегии, и в его последней книге *Циклоны и человек*, написанной в течение последних двух лет, дается чудесное описание его жизни, начиная с ранних дней, проведенных в небольшом рыбацком поселке, до момента его отставки, после которой он проживал со своей супругой Грейс в тихом домике под Лондоном.

После окончания университета он в 1923 г. во время семинара в Бергене после продолжительных размышлений решил посвятить себя метеорологии. В начале своей деятельности д-р Петтерсен работал в Бергене и в Тромсё, а в 1931 г. он был назначен руководителем центра прогнозов погоды в Бергене, в городе, где он и был похоронен в январе 1975 г.

После опубликования в 1933 г. докторской диссертации он все более активно участвовал в международной деятельности, особенно в работе ММО, а в 1939 г. был избран президентом Комиссии по морской метеорологии. В том же году он согласился занять освободившуюся после ухода д-ра Россби должность профессора в Масса-



Профессор Сверре Петтерсен

чусетском технологическом институте в Бостоне, и это значительно способствовало изданию в 1939 г. двух его известных учебников: *Введение в метеорологию* и *Анализ и прогноз погоды*.

В 1941 г. норвежский адмирал Рийсер-Ларсен вызвал д-ра Петтерсена в Соединенное Королевство и поручил ему как подполковнику военно-воздушных сил Норвегии, прикомандированному к Британскому метеорологическому управлению, выполнение ряда ответственных и трудных задач. Наиболее важной и сложной поставленной перед ним задачей было, несомненно, составление прогнозов, необходимых для вторжения в Нормандию («день Д»). Решение д-ром Петтерсеном этой задачи получило высокую оценку.

В конце войны правительство Норвегии учредило для него пост начальника Службы прогнозов погоды, но в 1948 г. он снова уезжает в США, где работает сначала директором Авиационной метеорологической службы, а затем занимает должность профессора в различных университетах.

Д-р Петтерсен возобновляет и свою международную деятельность. Так, например, с 1946 по 1951 г. он являлся президентом Комиссии по аэрологии ММО. В 1965 г. ему была присуждена десятая Премия ММО в знак признания того значительного вклада, который он внес в теорию метеорологических полей и в применение этой теории в прогнозе погоды, его исключительных заслуг в подготовке

метеорологов и его роли в метеорологических и географических исследованиях.

Д-р Петтерсен был удостоен многих высоких наград, в том числе звания кавалера Ордена Британской империи, Рыцаря ордена святого Олафа, Креста Освобождения Хакона VII, награды военно-воздушных сил США за боевые заслуги и золотой медали Бейс-Балло.

Его многочисленные друзья и коллеги по ВМО хотели бы выразить свое соболезнование г-же Петтерсен в связи с постигшей ее тяжелой утратой. Она может быть уверена, что заслуги ее супруга перед метеорологией и перед всем человечеством не будут забыты.

К. Л.

Новости Секретариата ВМО

Визиты Генерального секретаря

Египет — по приглашению президента ВМО г-на М. Ф. Таха Генеральный секретарь посетил Каир в период с 17 по 24 января 1975 г. Состоялось обсуждение вопросов, связанных главным образом с подготовкой к Седьмому конгрессу. Визит совпал по времени с сессией Метеорологического комитета Лиги арабских стран, председателем которого является г-н Таха. Генеральный секретарь присутствовал на открытии сессии и выступил там с краткой речью. Он напомнил, что действующие ныне соглашения между ВМО и Лигой арабских стран были одобрены Исполнительным Комитетом в 1972 г. Генеральному секретарю и сопровождавшей его г-же Дэвис был оказан теплый, радушный прием.

Иран — По официальному приглашению Генеральный секретарь посетил Тегеран с 2 по 7 февраля 1975 г. Целью визита было обсуждение с соответствующими властями возможности усиления роли Ирана в осуществлении программ и деятельности ВМО. Генеральный секретарь имел, в частности, беседы с премьер-министром и министром иностранных дел по поводу Первого глобального эксперимента ПИГАП и будущей деятельности ВМО в области агрометеорологии и активных воздействий на погоду.

Генеральный секретарь беседовал также с д-ром А. П. Наваи, постоянным представителем Ирана в ВМО и президентом Региональной ассоциации II, а также с г-ном Р. Бутом, представителем ПРООН в Иране. Генеральному секретарю и сопровождавшей его г-же Дэвис иранские власти оказали теплое и щедрое гостеприимство.

Изменения в штате

Два назначения на должность были сделаны в Бюро ПИГАП (БП). Г-н Мортон Дж. Рубин назначен научным сотрудником. Г-н Рубин получил степень магистра наук в области метеорологии в Массачусетском технологическом институте. После многолетней работы в качестве исследователя-метеоролога он в 1967 г. начал

работать в Национальном управлении по исследованию океана и атмосферы в Вашингтоне, округ Колумбия. Последнее время он занимал в НУОА пост директора интеграции программ. 14 января 1975 г. д-р Такаши Нитта был назначен научным сотрудником. Д-р Нитта получил докторскую степень в области численных методов прогноза погоды в Токийском университете и в 1955 г. начал работать в Японском метеорологическом агентстве.

Последние публикации ВМО

The meteorological aspects of ice accretion on ships (Метеорологические аспекты обледенения судов). By H. C. Shellard. Marine Science Affairs, Report No. 10. WMO — No. 397. Стр. XIV + 34. На английском языке с аннотациями на английском, испанском, русском и французском языках. Цена: 10 шв. фр.

Исследования по вопросам обледенения судов интересуют как Всемирную Метеорологическую Организацию (ВМО), так и Межправительственную морскую консультативную организацию (ММКО). Эта проблема серьезно обсуждалась на сессиях Комиссии по морской метеорологии ВМО и соответствующего подкомитета ММКО.

Настоящий доклад представляет собой в основном обзор литературы по вопросам обледенения судов по состоянию на начало 1974 г. Он начинается с вводного раздела, в котором излагается история подготовки отчета, после чего в разделе II описываются главные типы обледенения, отмечающиеся на морях, их причины и относительная повторяемость. В конце раздела излагаются современные представления о различных типах отложения льда на кораблях как в морских, так и в пресных водах и о причинах каждого из них. После краткого третьего раздела, описывающего воздействие обледенения на суда, идет раздел IV, в котором рассматривается связь отложения льда с различными метеорологическими элементами. В следующих двух разделах рассматриваются соответственно вопросы оперативного наблюдения над нарастанием льда и прогноза его вероятности и возможной интенсивности. После этого приводятся некоторые замечания о способах предотвращения наиболее опасных форм обледенения судов, вызываемых замерзанием брызг морских волн. В заключительном разделе приводятся некоторые выводы и рекомендации автора.

В докладе приводятся также некоторые результаты выполненного недавно автором анализа отчетов, составленных в соответствии с запросником ММКО капитанами британских рыболовных траулеров, плававших в течение последних трех зим в северных водах. Приводится обширная библиография.

World Weather Watch — Seventh status report on implementation (Всемирная служба погоды — Седьмой отчет о ходе выполнения программы). WMO — No. 401. На английском языке. Цена: 25 шв. фр.

В трех основных разделах этого отчета рассматриваются соответственно глобальная система наблюдений, глобальная система об-

работки данных и глобальная система телесвязи. Отчет основан на информации, полученной как от Членов ВМО, так и от стран, не являющихся Членами ВМО, по состоянию на октябрь 1974 г. В нем приводится ряд таблиц, содержащих данные для режимов и для всего земного шара. В ряде случаев региональная информация представлена в виде карт и диаграмм. В текстовой части описываются основные особенности систем и тенденций их развития.

Manual on the global telecommunication system. Volume I: Global aspects. 1974 Edition (Руководство по глобальной системе телесвязи. Том I: Глобальные аспекты. Издание 1974 г.). WMO — No. 386. Со свободно вынимающимися страницами. На английском языке. Цена: 110 шв. фр.

Детальное описание *Руководства* дано на стр. 134 настоящего выпуска.

Agroclimatology of the highlands of Eastern Africa. Proceedings of the Technical Conference, Nairobi, October 1973 (Агроклиматология горных районов Восточной Африки. Труды технической конференции, Найроби, октябрь 1973 г.). WMO — No. 389, стр. V + 242. На английском языке. Цена: 40 шв. фр.

В этом издании публикуются труды конференции, состоявшейся в октябре 1973 г. в Найроби, Кения (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXIII, № 1, стр. 56). Конференция была организована Всемирной Метеорологической Организацией в сотрудничестве с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией и Организацией Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры и оказалась очень успешной. Успех конференции был обусловлен многими факторами, а также большим интересом, который четыре заинтересованные восточно-африканские страны проявили к работе конференции, и высоким качеством докладов, сделанных главным образом местными экспертами.

Manual on codes — Volume I — Annex II to WMO Technical Regulations — International Codes. 1974 Edition (Руководство по кодам — Том I — Приложение II к Техническому регламенту ВМО — Международные коды. Издание 1974 г.). WMO — No. 306. Со свободно вынимающимися листами. На английском и французском языках. Цена: 40 шв. фр.

Это *Руководство* заменит старое издание 1971 г. В нем приводятся международные коды ВМО для метеорологических данных и других геофизических данных, имеющих отношение к метеорологии. Оно является Приложением II к *Техническому регламенту ВМО*.

Regional Association VI (Europe) — Abridged final report of the sixth session (Региональная ассоциация VI (Европа) — Сокращенный итоговый отчет о шестой сессии). WMO — No. 398, стр. XII + 142. На английском, русском и французском языках. Цена: 25 шв. фр.

В этом отчете приводятся протоколы заседаний сессии, состоявшейся в сентябре 1974 г. в Бухаресте. О работе сессии сообщалось в *Бюллетене ВМО*, т. XXIV, № 1, стр. 35—39.

Книжное обозрение

Water Policies for the Future — Final report to the President and to the Congress of the United States by the National Water Commission (Политика на будущее в области водных ресурсов — Итоговый отчет Национальной комиссии по водным ресурсам президенту и конгрессу Соединенных Штатов). Water Information Center Inc., Port Washington, N. Y.) 1973 г. 579 стр.; 51 табл.; 8 рис.; 74 фотографии, 4 приложения, библиография; указатель; словарь. Цена: 17,50 ам. долл.

Это коммерческое издание официального отчета является очень полезным. В самом деле, в этом издании ясно, просто и компетентно изложены самые сложные проблемы водопользования и особенно вопросы планирования его на будущее в такой стране, как Соединенные Штаты Америки, отличающейся разнообразными физическими, экономическими, социальными, административными и политическими условиями.

Национальная комиссия по водным ресурсам была создана конгрессом США в 1968 г. Настоящий отчет был завершен в 1973 г. в соответствии с поставленными перед нею задачами: 1) рассмотреть современное и предполагаемое в будущем состояние национальных водных ресурсов и в случае необходимости разработать прогнозы потребности в воде и определить различные возможности удовлетворения этих потребностей, учитывая, помимо всего прочего, необходимость сохранения и более эффективного использования действующего водоснабжения, увеличение интенсивности водоснабжения из счет уменьшения загрязнения, введения новых мер поощрению более экономичного использования воды, возможность межбассейновых перебросок и новые технические достижения, в том числе (но не только) в области опреснения воды, искусственного воздействия на погоду и способов очистки и повторного использования воды; 2) рассмотреть экономические и социальные последствия развития водных ресурсов, в том числе, например, влияние развития водных ресурсов на экономический рост различных регионов, административные условия и на эстетические ценности, влияющие на жизнь американского народа.

Именно эти вопросы рассматриваются в семнадцати главах отчета, озаглавленных следующим образом: *Прогноз будущих потребностей в воде; Вода и природная среда; Вода и экономика; Контроль за загрязнением воды; Программы, связанные с развитием водных ресурсов; Способы преодоления несоответствия между имеющимися и необходимыми для развития ресурсами; Лучшее использование имеющегося водоснабжения; Межбассейновые переброски; Способы увеличения водоснабжения; Методы улучшения принятия решений при управлении водными ресурсами; Улучшение организационных мероприятий; Проблемы водоснабжения больших городов; Юрисдикция федеральных властей и штатов в водном законодательстве; Права индейцев на воды; Оплата стоимости проектов развития водных ресурсов; Финансирование программ водоснабжения; Исходные данные и исследования, необходимые на будущее.*

Хотя в других странах эти проблемы могут проявляться по-другому и различаться как по своей природе, так и по форме, методы и частные решения, используемые в настоящем отчете, могут быть применимы во многих странах мира.

Читателям, являющимся сотрудниками метеорологических и гидрологических служб, будет, вероятно, интересно узнать, что одной из главных рекомендаций отчета по вопросу исходных данных является сделанная в результате рассмотрения многих хорошо обоснованных доводов (стр. 527—532) рекомендация о том, что Конгресс должен разработать закон об объединении Национального управления по исследованию океана и атмосферы (за исключением работ по обеспечению рыболовства и работ в прибрежной зоне) и Геологической разведки США в единое агентство в составе Министерства внутренних дел США. Иными словами, даже в такой стране, как Соединенные Штаты Америки, где раздельное существование Гидрологической и Метеорологической служб является традиционным, рекомендуется их организационное объединение.

Дж. Н.

Elements of meteorology (Введение в метеорологию). By P. Queney. Paris (Masson et Cie) 1974 г. X+300 стр., карты и рисунки. Цена: 110 франц. фр.

Следует приветствовать издание хорошего курса метеорологии на французском языке, поскольку на этом языке издается очень мало таких книг. Благодаря широ-

кому кругозору автора и оригинальности, с которой он вводит основные идеи, эта книга, посвященная элементарным основам метеорологии, является серьезным курсом по этому предмету. Ее, однако, может понять любой читатель, имеющий достаточную научную подготовку, но не обязательно владеющий современными методами математики и физики. Изложение является очень ясным, а те части, которые могут представить трудности или которые не являются существенными для понимания других разделов, выделены другим шрифтом. Автору удалось использовать новые методы и результаты в этой работе, посвященной проблемам общей метеорологии.

Значительная часть книги посвящена методам наблюдений, физической, а затем и динамической метеорологии. Как указывает автор в предисловии, последней полностью посвящен один из его других курсов, который предполагается опубликовать позднее.

После краткого введения, в котором дается исторический обзор и определяются задачи метеорологии и прогноза погоды, следует большая глава, посвященная метеорологическим наблюдениям, выполняющимся, как правило, в настоящее время, включая спутниковые наблюдения и их использование. В четырех главах рассматриваются различные аспекты физики атмосферы; в главе по термодинамике вопросы физики облаков рассматриваются, пожалуй, чересчур кратко, но, с другой стороны, радиационные процессы объяснены отлично, ясно и с такой полнотой, какая только возможна в общем курсе.

В конце книги рассматриваются движения и обмен в атмосфере, причем различные вопросы вводятся несколько необычно, особенно в отношении порядка их рассмотрения. Сначала дается общая постановка вопроса и глава по гидродинамике атмосферы, в которой особое внимание уделяется турбулентному обмену. Заключительные две главы посвящены соответственно движениям мелкого, среднего и крупного масштабов (в том числе общей циркуляции атмосферы и циклоническим системам).

С. Л.

Вновь поступившие книги

Atmospheric Thermodynamics (Термодинамика атмосферы).

Volume 6 of Geophysics and Astrophysics Monographs. By J. V. IRIBARNE and W. L. GODSON. Dordrecht and Boston (D. Reidel Publishing Company) 1973. Цена: 65 гульд.

Weather and Climate Modification (Активные воздействия на погоду и климат).

Edited by W. N. HESS. New York, London, Sidney, Toronto (John Wiley & Sons) 1974. Цена: 15.75 ф. ст.

Initiation à l'analyse hydrologique (Введение в гидрологический анализ). By P. DUBREUIL. Paris (Masson & Cie. Editeurs, ORSTOM) 1974. Цена: 90 фр.

От the Israel Programme for Scientific Translations, Jerusalem and London

Physics of drop formation in the atmosphere (Физика образования жидкокапельной фазы в атмосфере). By Yu. S. SEDUNOV. 1974. Цена: 8.40 ф. ст.

Cloud Physics — Experimental Investigations (Физика облаков — экспериментальные исследования). Edited by O. A. VOLKOVITSKII. 1974. Цена: 6.75 ф. ст.

Air Pollution and Atmospheric Diffusion 2 (Загрязнение воздуха и атмосферная диффузия, вып. 2). Edited by M. E. BERLYAND. 1974. Цена: 10.80 ф. ст.

Advances in Satellite Meteorology 2 (Успехи спутниковой метеорологии, вып. 2).

Edited by N. K. VINNICHENKO and A. G. GORELIK. 1974. Цена: 7.20 ф. ст.

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

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

1975 г.	<i>Всемирная Метеорологическая Организация</i>
26—30 мая	Исполнительный Комитет — Двадцать седьмая сессия
23 июня—4 июля	Рабочий семинар по использованию метеорологических радиолокаторов (Регионы II и V), Куала-Лумпур, Малайзия
18—22 августа	Симпозиум по долгосрочным флуктуациям климата (ВМО/МАМФА), Норвич, Соединенное Королевство
1—5 сентября	Рабочая группа II РА по метеорологической теле связи, 3-я сессия, Коломбо, Шри Ланка
8—12 сентября	Рабочая группа по загрязнению атмосферы (КАН)
8—13 сентября	Международный семинар по современным методам в гидрометрии, Падуа, Италия
8—13 сентября	Симпозиум и рабочий семинар по применению математических моделей в области гидрологии и водных ресурсов, Братислава, Чехословакия
8—19 сентября	Региональная ассоциация II (Азия), 6-я сессия, Коломбо, Шри Ланка
22—26 сентября	Консультативная рабочая группа (КММ)
<i>Другие международные организации</i>	
29 мая — 7 июня	Восемнадцатое пленарное собрание и связанные с ним события (КОСПАР/МСНС), Варна, Болгария
23 июля — 4 августа	Девятый конгресс по ирригации и дренажу (МКИД), Москва, СССР
26—29 сентября	Симпозиум по воде в тяжелых почвах (МКИД/МОП) Братислава, Чехословакия

MIDDLETON INSTRUMENTS

PRECISION INSTRUMENT MAKERS

75—79 Crockford Street, Port Melbourne 3207, Australia

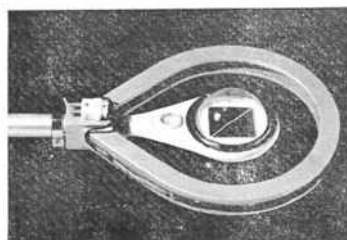
ПРОСИМ

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.





СИСТЕМА ГЕЛИОС для измерения видимости

- Данная система с помощью одного датчика проводит измерение, расчеты и осуществляет передачу данных
- Гибкая и точная система
- Система компактна и имеет соединительный кабель
- Эта система готова к установке и эксплуатации

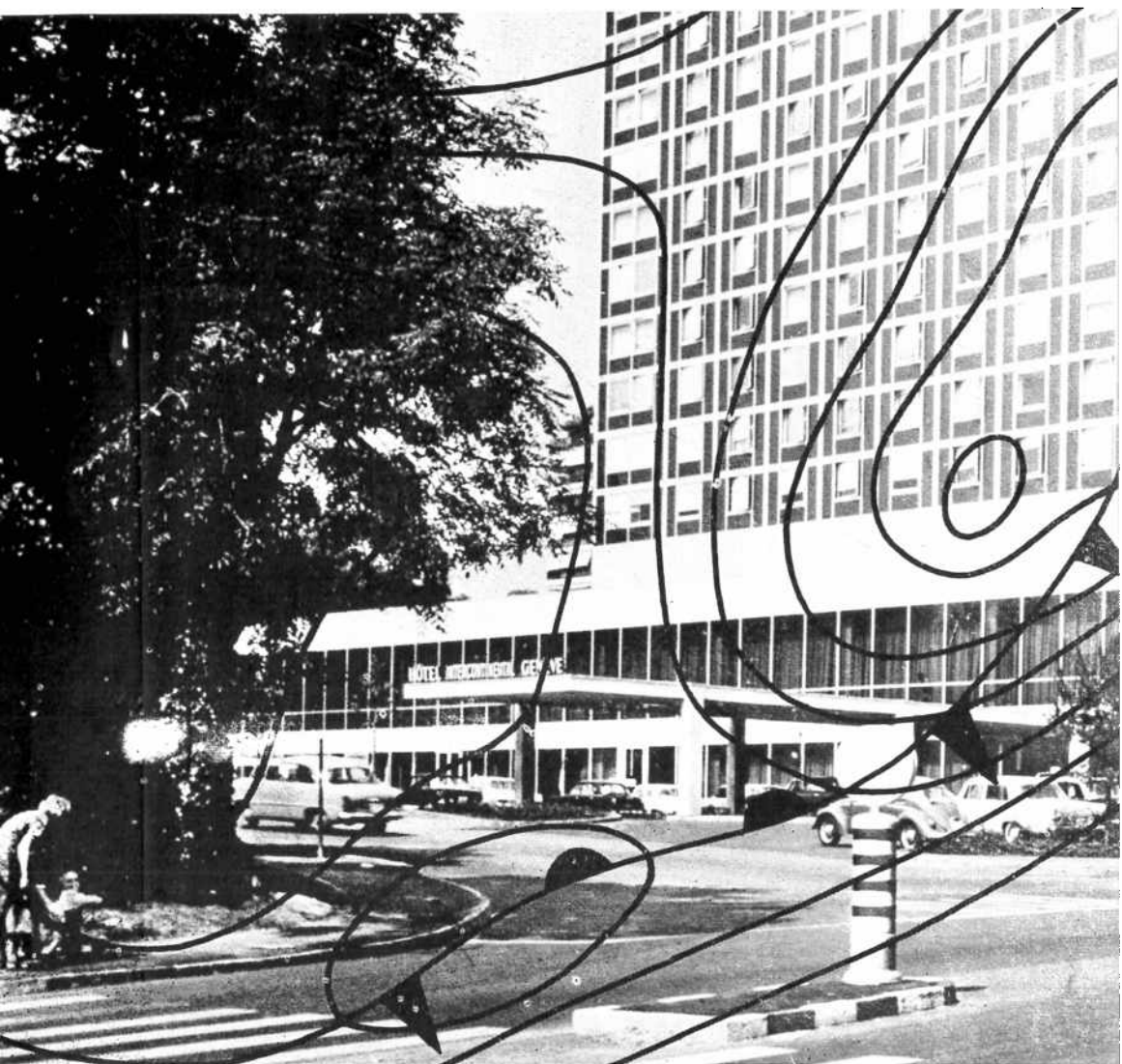


Система гелиос экономично разрешает все проблемы,
связанные с видимостью

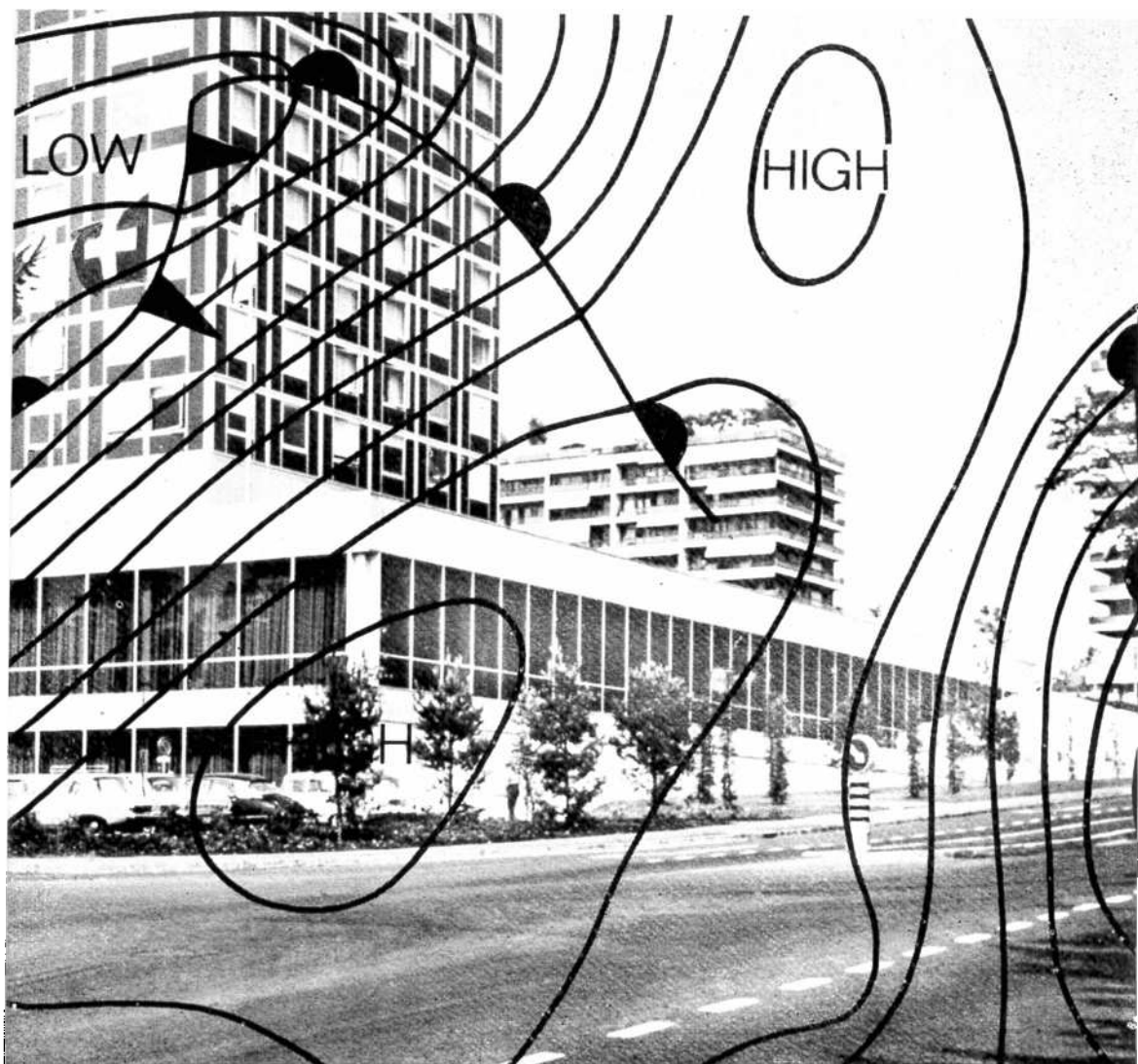
aerazur

58, boulevard Gallieni - 92130 ISSY LES MOULINEAUX
FRANCE - Téléphone 644-50-70

ETUDES ET CREATIONS C&M 42000 SIÉTIENNE



**Приходите и посмотрите
наши новые
метеорологические приборы
в Женеве**



Приглашение

всем делегатам 7-го Конгресса ВМО

Приглашаем Вас на нашу специальную выставку, которая будет открыта с 12 по 16 мая 1975 г. и на которой будут широко представлены метеорологические радиолокационные системы фирмы Plessey. На выставке мы покажем Вам наш новый метеорологический радиолокатор 46С, новый электронный облакомер и новый P.V.M. (точечный измеритель видимости).

**The Voltaire Suite,
Hotel Intercontinental, Geneva.**

Надеемся увидеть Вас на нашей выставке в промежутках между сессиями Конгресса.

PLESSEY
 **RADAR**

Plessey Radar, Meteorological and Environmental Systems
Addlestone, Surrey, England
Telephone Weybridge 47287 Telex 262329

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ
SIAP S 2000 (МЕХАНИЧЕСКОГО ТИПА)

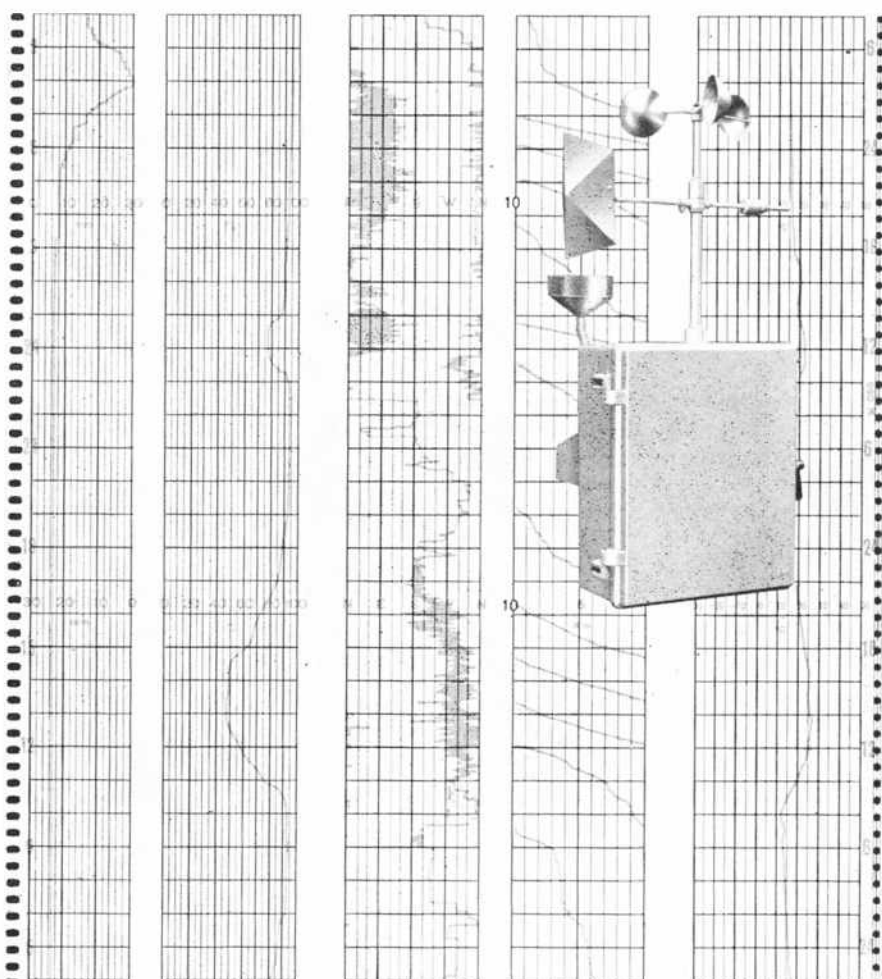


РЕГИСТРИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ (на ленте шириной 27 см):

СКОРОСТЬ ВЕТРА
НАПРАВЛЕНИЕ ВЕТРА
ТЕМПЕРАТУРА
ВЛАЖНОСТЬ
ОСАДКИ

ШТАТИВ
В КОМПЛЕКТ НЕ ВХОДИТ

ПЕРИОД РЕГИСТРАЦИИ
ДО 45 ДНЕЙ

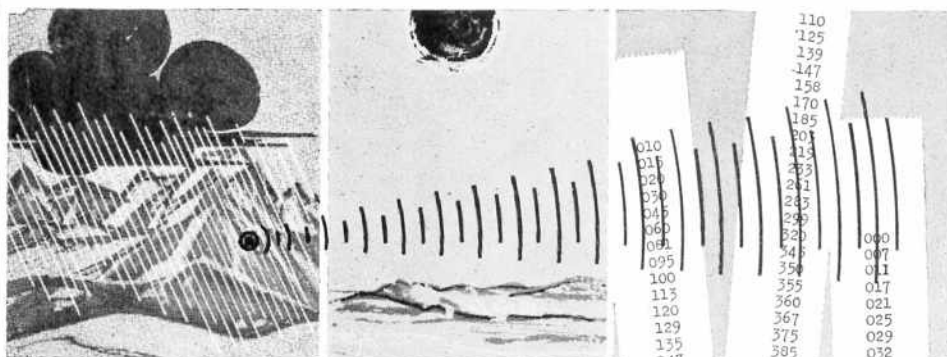


SIAP P. O. BOX 296 - 40100 Bologna ITALY

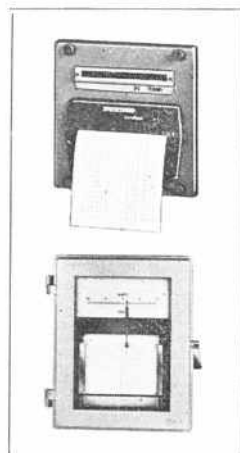
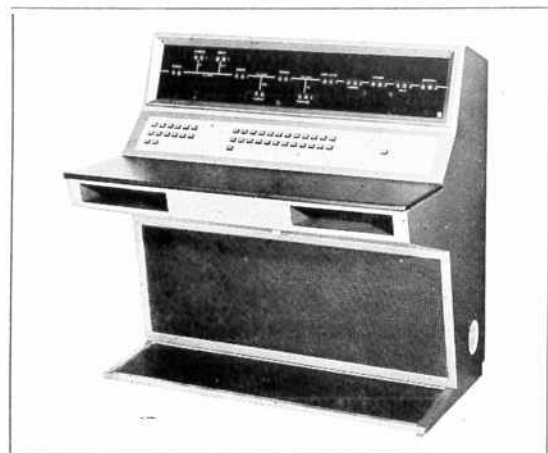
SIAPE

**SOCIETA
INDUSTRIALE
AUTOMATISMO
PRODOTTI
ELETTRONICI**

**P.O. Box AD 1626 — 40100 BOLOGNA — ITALY
FACTORY: Via S. Maria in Duno —
BENTIVOGLIO (BOLOGNA)
Ph. (051) 53 11 67**



РАДИОТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ИНДИКАЦИИ И ЗАПИСИ



Дистанционные системы:

Осадкомеры
Измерители уровня
Дистанционные метеостанции

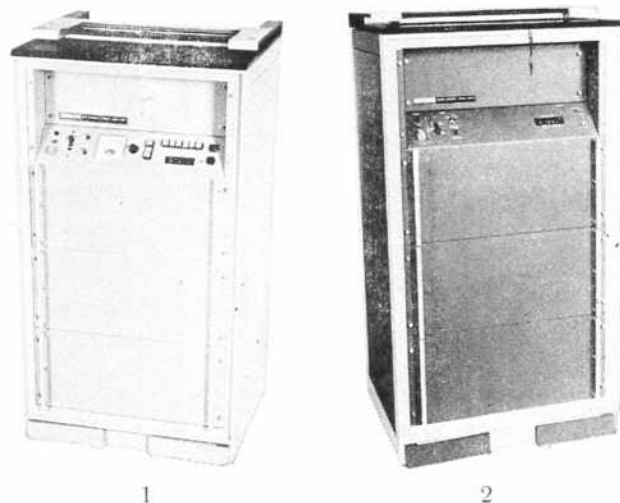
Приборы для аэропортов:

Облакомеры
Измерители дальности видимости
Автоматические метеостанции

ЭЛЕКТРОННЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

НОВЫЕ СИСТЕМЫ, СКОНСТРУИРОВАННЫЕ СЕГОДНЯ ДЛЯ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ЗАВТРАШНИХ НУЖД... СИСТЕМЫ АЛДЕН...

...новое слово в технике приема факсимильных синоптических карт



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

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

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

Новое, третье поколение регистрирующих систем АЛДЕН

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

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



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

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

3. ДОПОЛНИТЕ системы АЛДЕН модемами цифровой компрессии ширины полосы для работы на 720 скан./мин с помощью регистраторов серии 9271.

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

Начните с основного регистратора, затем добавьте модемы и MOMSS (пункты 2 и 3) или закажите комплекс, состоящий из стойки и выдвижных блоков с плавающими разъемами.

КАРТА ПОГОДЫ

...прямо с метеорологических спутников

Спутниковая наземная приемная станция АЛДЕН ARTS-3A



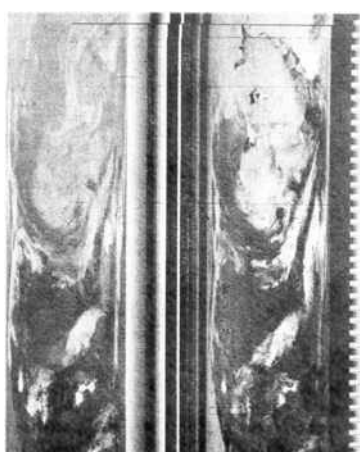
Совершенная метеорологическая наземная станция ARTS для приема изображений с метеорологических спутников, ВЧ радиофаксимильных передач и синоптических карт, передаваемых по наземным линиям. Эта недорогая автоматическая станция с ненаправленной антенной не требует слежения за спутником и обеспечивает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

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

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



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



Изображения IR/VIS с NOAA 2 регистрируются на бумаге Алфакс типа A/GC. Оба канала регистрируют одновременно с ленты на 48 скан./мин. Канал VIS справа, а канал IR слева. Тональный диапазон каналов отрегулирован для достижения равномерной плотности и контрастности изображений.

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

За дальнейшей информацией обращайтесь в Dept. AI
ALDEN INTERNATIONAL, S. A.

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

Аэрологические системы

Компания и лаборатории Бейкерс Инк. по изготовлению различных метеорологических радиолокаторов, фирма Плесси предлагает Вам радиозонды различного назначения по сходной цене.

РАДИОЗОНДЫ ФИРМЫ ПЛЕССИ

1090	1680Мгц	(Военная спецификация)
1091	1680Мгц	С гипсометром (Военная спецификация)
1207	403Мгц	Стандартный
1219	403Мгц	Система слежения О.Н.Ч.
1220	403Мгц	Система слежения Лоран-С
1221	403Мгц	Система слежения Омега
1223	403Мгц	Система слежения Лоран-С Аутомет
1224	403Мгц	Система слежения Омега Аутомет
1232	403Мгц	Система слежения О.Н.Ч.
1239	403Мгц	Аутомет
1292	1680Мгц	Стандартный
1293	1680Мгц	С гипсометром
1295	403Мгц	Частотно-модулированный
1298	403Мгц	Импульсный
1299	1680Мгц	Приемоответчик (транспондер)

фирмы Плесси



Если Вы будете в Женеве в период
с 12-16 мая 1975 г., приходите
в гостиницу Интерконтиненталь и
посмотрите наши радиозонды
различного назначения

PLESSEY
 **RADAR**

Plessey Radar Limited
Addlestone, Surrey, England
Telephone Weybridge 47287
Telex 262329

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

РАДИОЛОКАЦИОННОЕ
СЛЕЖЕНИЕ ЗА ВЕТРОМ:

AN/GMD-1B AN/GMD-2A

AN/GMD-4 W/SONEX — система обра-
ботки данных

AN/TMQ-5 — регистратор для этих си-
стем

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

АЭРОЛОГИЧЕСКИЕ САМОПИСЦЫ: AN/AMR-1 AN/AMQ-7
AN/AMR-3

ПОВЕРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ: AN/GMM-1, 2, 3 TS-538
SM 131/GMD

ЗАПЧАСТИ — АКСЕССУАРЫ — ПРОВОДА — СКАННЕРЫ
ОДИН ИЗ КРУПНЕЙШИХ В МИРЕ ПОСТАВЩИКОВ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

ALVARADIO INDUSTRIES

EST. 1947

2105 Colorado Avenue

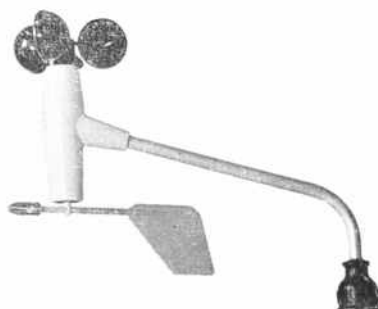
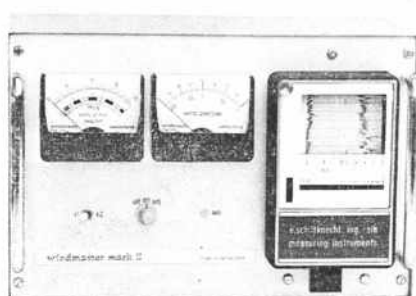
Santa Monica, Calif. 90404, U.S.A.

Cable: ALVARADIO

Phone: (213) 870-0216

Telex: 65-2410

weather station 655-660



new high quality wind measuring system with
recorder at a moderate price

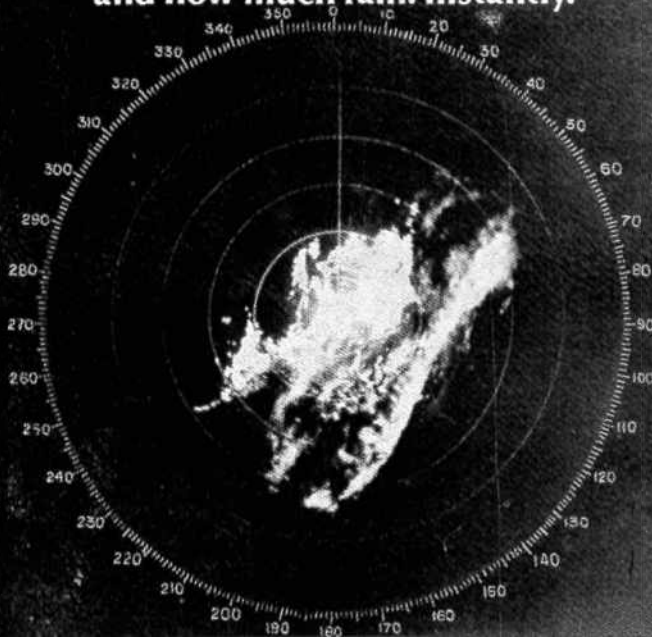
- ideal for local weather stations, industrial areas, home observation
- mains or battery operation
- developed for the swiss federal institute of meteorology
- also available without recorder
- your advantage — ask for more information

e. schiltknecht ing. sia

ch-8625 gossau zh (tel. 01 78 60 22)
switzerland (telex 75759)

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

1025

Метеорологические снимки из Космоса



RW 072 Оборудование для приема передач изображений VHRR нового поколения метеорологических спутников

Фирма «Роде и Шварц» разработала совершенно новую приемную систему для получения изображений облачности с новых метеорологических спутников NOAA 2 и последующих спутников этой серии. На основные принципы работы аппаратуры большое влияние оказали рекомендации ВМО, NOAA и требования метеорологических служб. Кроме того, при разработке этой системы в значительной мере учитывали опыт изготовителей более чем за десятилетний период.

Основные свойства системы:

- ▷ Автоматическое слежение за спутником, программируемый режим времени (максимум на 10 оборотов), автоматическое выполнение снимков
- ▷ Автоматическое запоминание изображений в течение суток
- ▷ Возможность обработки изображений VHRR с помощью вычислительных машин
- ▷ Простота эксплуатации и ремонта; электронный контроль подстанций
- ▷ Малый вес и ветроустойчивая антенна; высокая надежность при экстремальных условиях окружения
- ▷ Электронное печатание числа и времени регистрации на снимки облачности

Описание системы

Сложная антенна оборудована вращающимися устройствами по азимуту и возвышению, это позволяет осуществлять непрерывное автоматическое слежение за движущимся спутником. Программирующее устройство вместе с кристаллическими часами запускает и управляет работой системы и засечкой спутника. Сигнал, принимаемый антенной, усиливается, обрабатывается в высокочувствительном приемнике и преобразуется во вспомогательные несущие сигналы. После демодуляции демодулятором VHRR

образуется видеосигнал для использования в регистраторе изображений, записи на ленту и обработке данных.

Регистратор (изготовитель д-р Хелл, ФРГ, г. Киль) изображений или демонстрирует все изображение с более низкой разрешающей способностью или показывает увеличенные изображения с полной разрешающей способностью 16 линий/мм. Фотографии готовы через минуту после окончания передачи.

Дополнительные возможности обработки изображений

При помощи оборудования для дополнительной обработки данных можно выполнить следующие работы:

Коррекция (в частности, искаженных радиометрических измерений), детальное увеличение, контурное подчеркивание, наложение сетки относительных или географических координат, извлечение и наложение кривых равной плотности.

Совместимость с системой метеорологических спутников

По поручению ESRO фирма «Роде и Шварц» совместно с английской фирмой провела исследовательскую работу по наземной системе METEOSAT. Полученный опыт был применен в системе VHRR RW 072.

Главные станции потребителей данных (PDUS) и местные станции потребителей данных (SDUS) могут быть в значительной степени осуществлены с новой системой VHRR и частично с ранее примененными системами APT. Для системы PDUS можно использовать приемную часть, устройство управления последовательностью операций и регистратор изображений новой системы RW 072. Полная система SDUS может быть осуществлена с приемным оборудованием системы RW 072 и телефотоприемником предыдущей системы APT.



ROHDE & SCHWARZ

8000 MÜNCHEN 80
MÜHLDORFSTRASSE 15
TELEX 523503



HONEYSETT.



В те трудные дни



Имеется много препятствий для сбора данных о погоде.

Но сегодня автоматические метеорологические системы фирмы Плесси могут представить Вам необходимую информацию — в той форме, в которой Вы желаете — без обслуживания.

Отдельные станции или сети станций могут быть установлены там, где они необходимы, даже в весьма отдаленных районах. Это экономит время и расходы, связанные с ручным снятием показаний приборов на месте, и устраняет все трудные проблемы. Результаты автоматически передаются на базу или записываются на месте на магнитную ленту.

375	92315	30///	95610	9////	08712
377	92420	50///	96310	9////	09714
378	92105	50///	97112	9////	12713

Наши системы могут автоматически обеспечить сообщение SYNOP в соответствии с правилами WMO.

PLESSEY
 **RADAR**

Plessey Radar, Meteorological and Environmental Systems
Addlestone, Surrey, England. Telephone Weybridge 47282 Telex 262329

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ И БОЛЕЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ



КАТ. № 6069A
ПЕРЕДАТЧИК
ИНТЕНСИВНОСТИ
ОСАДКОВ
565.00 долл. США
F.O.B. BALTIMORE

ПЕРЕДАТЧИК ИНТЕНСИВНОСТИ ОСАДКОВ, указанный под № 6069A в каталоге фирмы БЕЛФОРТ, предлагает сейчас в одном приборе выбор выходного сигнала в виде тока или напряжения, пропорциональных интенсивности осадков.

Выходной сигнал позволяет обеспечивать регистрацию на месте, перевод в цифровую форму и передачу по проводам на короткое расстояние.

Преобразователь напряжения-частота с источником энергии, поставляемый по требованию, обеспечивает возможность передачи выходного сигнала передатчика по телефонной линии.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

ДИАПАЗОН : Интенсивность осадков 0–500 мм/час.

ТОЧНОСТЬ : В пределах 5 % калибровки или 3 мм/час, в зависимости от того, канал величина выше.
(Каждый дождемер калибруется отдельно).

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ : 2,5 мм/час при низкой интенсивности осадков.

ПИТАНИЕ : 115 в, 50–400 гц, 0,5 вт.

ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ : 0–5 в постоянного тока на нагрузке 10 ком, 0–1 ма на нагрузке 1,4 ком
Выходные сигналы одновременно не используются.

За нашим бесплатным полным каталогом приборов обращайтесь по адресу



BELFORT INSTRUMENT COMPANY

1600 S. CLINTON STREET

BALTIMORE, MARYLAND 21224 U.S.A.

Tel : (301)-342-2626

Справочник по погоде в Персидском заливе между Ираном и Аравийским полуостровом

Содержит важные приземные метеорологические данные, собранные в течение первых пятнадцати лет существования Программы метеорологической координации нефтяных компаний и публикуемые координаторами Imcos Marine, Лондон, с санкции Членов Программы. Справочник будет состоять из нескольких частей, которые выйдут в свет в течение ближайших трех лет по графику:

- 1974 г. Ветер у поверхности земли, данные.
Библиография.
- 1975 г. Климат, данные.
Океанография, данные и дискуссия.
Метеорологические и гидрографические данные портов.
- 1976 г. Ветер у поверхности земли, дискуссия.
Климат, дискуссия.
Метеорологические условия Персидского залива.

Вначале будут опубликованы подробные данные только ряда «ведущих» станций. В разделах «Дискуссия» будут помещены данные более 70 станций, расположенных в Персидском заливе, многие из которых собирают данные за слишком короткое время, чтобы оправдывать публикацию, а также данные для морских районов, полученные с прибрежных буровых вышек, платформ и судов. Отдельные законченные части могут быть включены в один том.

Ветер у поверхности земли, данные

Десять «ведущих» станций нефтяных компаний, семь государственных станций. Содержит таблицы повторяемости скорости/направления ветра, розы ветров, графики превышения скорости, продолжительности по месяцам и направлению, экстремальные значения порывов и скоростей при различной продолжительности и т. д. Непрерывный период регистрации составляет 15 лет для четырех станций, 10—14 лет для пяти станций, 5—9 лет для остальных станций.

104 страницы. 31 иллюстрация (двухцветные) на 21 странице. Размер 21×30 см. Твердая обложка, шитье металлическими скобками или перфорация для универсального кольцевого переплета.

Цена: 12,50 фунта стерлингов (30,00 ам. долл.), включая стоимость пересылки авиапочтой и упаковку.

Библиография

Выборочная библиография опубликованных и неопубликованных работ, касающихся погоды в Персидском заливе и на прилегающих территориях, а также океанографии Персидского залива. 169 статей, 16 страниц с картами на развороте, введение и список станций.

Размер и переплет, как и у публикации «Ветер у поверхности земли, данные».

Цена: бесплатно при заказе вместе с публикацией «Ветер у поверхности земли, данные».

Дополнительные экземпляры, включая стоимость пересылки авиапочтой и упаковку — 3,50 фунта стерлингов (8,40 ам. долл.)

Заказы, которые должны оплачиваться, направляйте по адресу:

IMCOS MARINE LIMITED
28/30 Little Russell Street,
London, WC1A 2HL, U.K.

СИСТЕМЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЕТРА



Для

- Аэропортов
- Метеостанций
- Морского использования
- Промышленных районов
- Наук об окружающей среде

Система WA для измерения ветра фирмы Вайсала в основном предназначена для метеорологических служб и метеорологических станций, но она нашла также применение среди специалистов, работающих в области загрязнения воздуха, промышленной гигиены и людей, занятых в других различных областях науки об окружающей среде. Система обладает высокими техническими качествами как механических, так и электронных конструкций.

Анемометр и флюгарка имеют оптико-электронные датчики с совершенными техническими характеристиками. Скорость ветра и направление определяются по устройству с аналоговым представлением величин ветра и большой удобной для считывания панелью с контрольно-измерительными приборами.

В системе имеются: графические регистраторы ветра, интегратор с цифровой индикацией и усилитель тока для телеметрических целей.

В холодных климатических условиях датчики обеспечиваются обогревом, чтобы избежать намерзания на осях.



VAISALA OY PB 26 SF-00421 HELSINKI 42 FINLAND Phone: 90-89 09 33 Cables: VAISALA HELSINKI

VAISALA

CORA

НОВАЯ АЭРОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ФИРМЫ ВАЙСАЛА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЕТРА
С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПРИЕМОМ ДАННЫХ И ВЫДАЧЕЙ СВОДОК О ВЕТРЕ
И СООБЩЕНИЙ ТЕМП



CORA фирмы ВАЙСАЛА является новой аэрологической системой для измерения ветра, использующей широкоизвестную сеть навигационных приборов OMEGA или соответствующую систему СССР. Оба навигационных устройства состоят из нескольких мощных передатчиков ОНЧ(VLE), расположенных в различных частях мира. Радиозонд фирмы ВАЙСАЛА получает сигналы от трех или четырех передатчиков и ретранслирует их на радиозондовую станцию. Местоположение радиозонда может быть рассчитано на основании разности фаз ретранслируемых сигналов. Ветры на высотах могут быть рассчитаны путем слежения за полетом радиозонда. В системе ВАЙСАЛА расчеты разности фаз, слежение за полетом радиозонда, преобразование данных в значения направления и скорости ветра и, наконец, выдача сообщения о ветре для телекса полностью автоматизированы.

ЗА ПОДРОБНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ ОБРАЩАЙТЕСЬ



VAISALA OY PB 26 SF-00421 HELSINKI 42 FINLAND Phone: 90-89 09 33 Cables: VAISALA HELSINKI

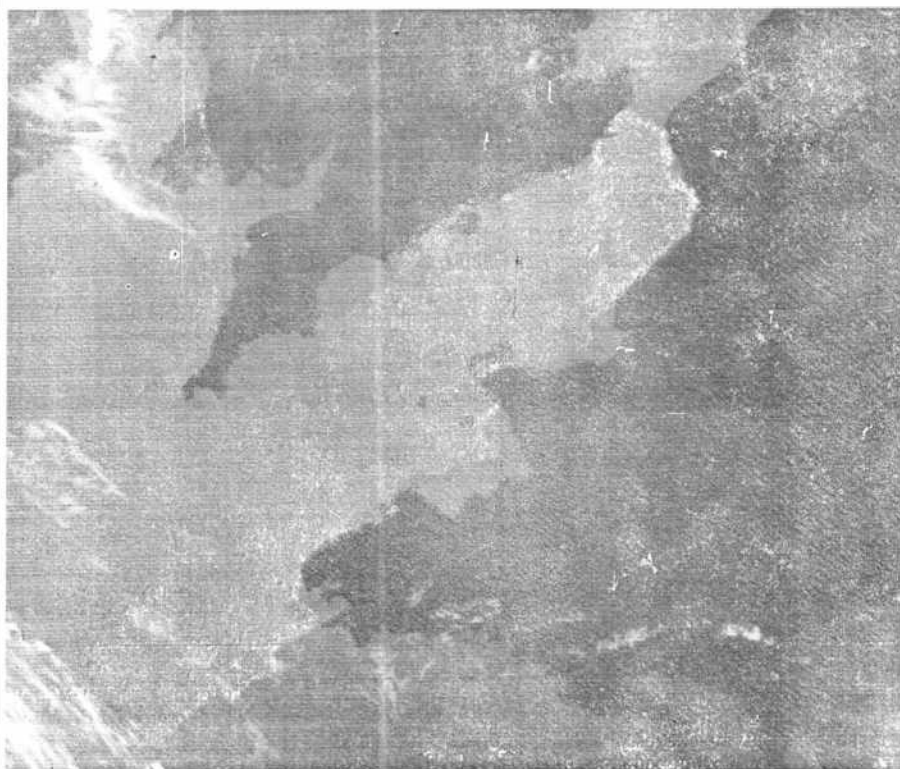
VAISALA

SLE-CITEREL предлагает Вам...

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

Станции VTPR, VHRR и SMS.

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



Météorologie nationale-photographie CEMS-LANNION



Société Lannionnaise d'Electronique
SLE-CITEREL

BP 64-22304-LANNION-FRANCE

TEL.: (96)38.46.33-TELEX: 73.719-LANNELEC LANIO

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ШАРЫ-ПИЛОТЫ
ИЗГОТОВЛЕННЫЕ ИЗ

Totex

СИНТЕТИЧЕСКОГО КАУЧУКА
или НАТУРАЛЬНОГО ЛАТЕКСА



ИЗГОТОВИТЕЛЬ
TOTEX CORPORATION

AGEO-SHI, SAITAMA PREFECTURE
JAPAN

ЭКСПОРТИРУЮЩАЯ ФИРМА
DAI TOKYO KOEKI CO., LTD.

KATAKURA Bldg., 2 San-chome, Kyobashi, Chuo-ku, Tokyo, Japan
TEL (281) 6988 Телеграфный адрес: GOROKUIMAI TOKYO

Сколько верст до небес?



Сказать по правде, мы этого и сами не знаем. Но мы можем помочь Вам очень точно определить высоту нижней границы облаков с помощью нового электронного облакомера фирмы ASEA. Этот прибор привлёк интерес метеорологов во всем мире и уже установлен в ряде аэропортов.

Электронный облакомер QL 1210 содержит современные электронные компоненты и предназначен

для непрерывной регистрации высоты нижней границы облаков до максимального уровня 1000 м (3300 футов) как в дневное, так и в ночное время. Имеется также конструкция для регистрации высоты до уровня 1500 м (5000 футов). Электронный облако-

мер имеет небольшие размеры, его легко установить и он предъявляет незначительные требования к двухжильному сигнальному кабелю. Передатчик сигнала содержит арсенид-галиевый диод. Высота нижней границы облаков демонстрируется на од-



ном или нескольких регистраторах на галлированной бумаге. Стандартный вариант портативен.

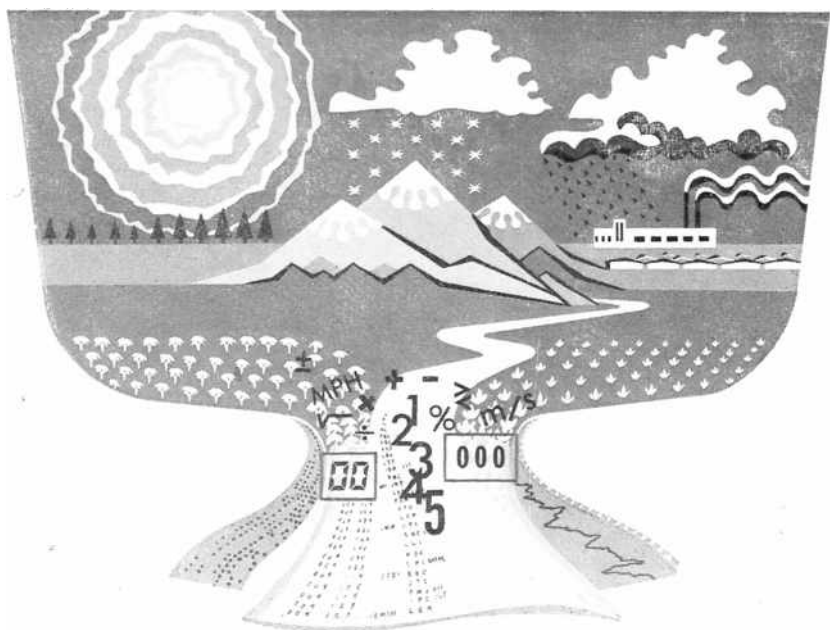
По запросу регистрирующее устройство может поставляться для установки на 19-дюймовой стойке.

Transport Division,
ASEA S-721 83

VASTERÅS
SWEDEN

ASEA

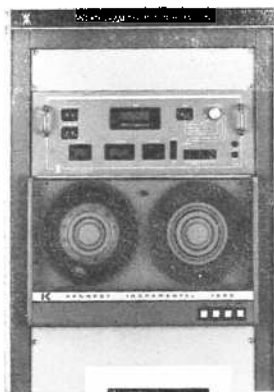
ПРОГРАММИРУЕМАЯ СИСТЕМА M732 ДЛЯ СБОРА ДАННЫХ



Новое решение системы сбора данных об окружающей среде

M732 обеспечивает нечто большее, чем «старомодные» регистраторы данных: возможность приведения и манипуляции данными в компактном недорогом блоке. Имея малогабаритную ЭВМ, M732 является универсальной и дешевой системой сбора данных об окружающей среде. Она может быть подключена к регистрирующим устройствам или телеметрии всех типов.

Напишите или позвоните и мы направим Вам наш новый каталог на 264 стр., из которого Вы сможете больше узнать о системе M732 и обо всей научной продукции «Weather Measure», выпускающей метеорологические и гидрологические приборы, а также приборы для измерения загрязнения воздуха и качества воды.



WEATHER MEASURE CORPORATION
A SUBSIDIARY OF SYSTRON-DONNER

P.O. BOX 41257 SACRAMENTO, CA 95841 U.S.A.
telephone (916) 481-7565 telex no. 377-310
cable address — WEATHER SACRAMENTO



Для ПРИЁМА и
АВТОМАТИЧЕСКОЙ
 обработки радиозондовых данных Фирма
MESURAL разработала

CITAR

Это устройство непосредственно вычисляет элементы метеорологического сообщения, передаваемого радиозондом **MESURAL MH 73 A** и обеспечивает печатание данных или нанесение их на перфоленту. Приём с автоматической подстройкой частоты не требует никакой настройки в ходе зондирования. Калькулятор с программой на магнитных картах рассчитывает высоту, давление, температуру,

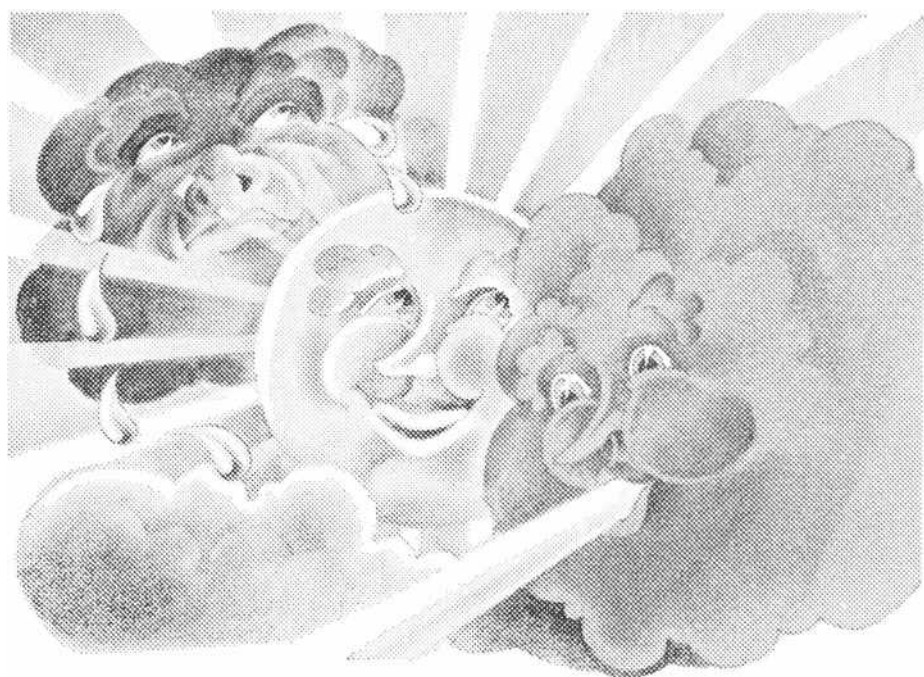
относительную влажность, точку росы и т.д. на стандартных высотах и уровнях давления в важных точках, на изотермальных уровнях и т.д. Система может быть расширена для вычисления ветра. Автоматический радиозонд **MESURAL MH 73 A** работает без передачи эталонного сигнала и без необходимости коррекции трёх параметров — давления, температуры и влажности. Передача ведётся на 403 и 1680 Мгц. Предусмотрена работа с существующими приёмными устройствами.



За информацией о радиозондировании и обработке данных обращайтесь по адресу:

mesural

3 avenue de la Trentaine
 77500 CHELLES (France)

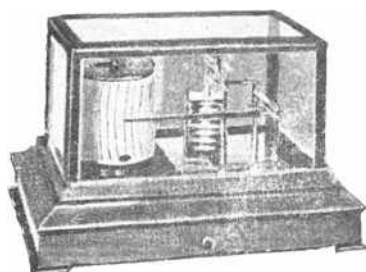


Если Вы говорите о погоде, Вы имеете в виду фирму Каселла

Метеорологические приборы фирмы Каселла получили признание более чем в 100 странах во всех типах климата за их надежность и высокое качество. Синоптические и климатологические станции, университеты, школы и правительства, профессионалы и любители продолжают заказывать приборы фирмы Каселла.

Диапазон фирмы Каселла широк и включает метеорологические приборы для измерения и регистрации температуры и влажности, ветра, атмосферного давления, дождя, росы, испарения и солнечного сияния. Приборы точно сконструированы, надежны и опираются на более чем 150-летний производственный опыт. Многие приборы выполнены по проектам Британской метеорологической службы, а некоторые используются в качестве международных стандартных приборов. Каталоги по конкретным типам приборов направляются по запросу.

Это один из 6 барографов фирмы Каселла. Исключительно удобный прибор для городских залов и других общественных мест, незаменимый помощник при составлении прогноза погоды. Может регистрировать давление в миллибарах, дюймах или миллиметрах ртутного столба. Требуйте каталог 932.



C. F. CASELLA & CO LIMITED, Regent House,
Britannia Walk, London N1 7ND.
Telephone: 01-253 8581. Telex: 26 16 41



*Международное наименование
метеорологических приборов.*

СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В БЮЛЛЕТЕНЕ ВМО

АКЕ	Административный комитет по координации (ЭКОСОС ООН)	ACC
АТЭП	Атлантический тропический эксперимент ПИГАП (ВМО/МСНС)	GATE
ВМО	Всемирная Метеорологическая Организация	WMO
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения	WHO
ВСП	Всемирная служба погоды (ВМО)	WWW
ДРПОН	Долгосрочная развернутая программа океанических исследований	LEPOR
ЕЭК	Европейская экономическая комиссия (ООН)	ECE
КАМ	Комиссия по авиационной метеорологии (ВМО)	CAeM
КАН	Комиссия по атмосферным наукам (ВМО)	CAS
КГ	Комиссия по гидрологии (ВМО)	CHy
КГОН	Консультативная группа по океаническим исследованиям (ВМО)	AGOR
ККИРМ	Консультативный комитет по изучению ресурсов моря (ФАО)	ACMRK
ККОТ	Консультативный комитет по оперативной гидрологии (ВМО)	ACOH
ККОММ	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
КСМ	Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии (ВМО)	CAgM
МАВТ	Международная ассоциация воздушного транспорта	IATA
МАГ	Международная ассоциация гидрогеологов (МСГН)	IAH
МАГА	Международная ассоциация по геомагнетизму и астрономии (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 (МСР)	CCIR
МККГТ	Международный консультативный комитет по телеграфу и телефону	CCITT
МКПМ	Международная комиссия по полярной метеорологии (МСГГ)	ICPM
МКРСА	Международная комиссия по рыболовству в Северо-Западной Атлантике	ICNAF
МКС	Межведомственный консультативный совет	IACB
МКСЭФ	Межсоюзная комиссия по солнечно-земной физике (МСНС)	IUCSTP
МКСП	Международная комиссия по снегу и льду (МАГН)	ICSI
ММКО	Межправительственная морская консультативная организация	IMCO
ММКР	Международная морская комиссия 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
МОГТ	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
МСР	Международный союз электросвязи	ITU
МФА	Международная федерация астронавтики	IAF
МФАПГА	Международная федерация ассоциаций пилотов гражданской авиации	IFALPA
МФД	Международная федерация документации	IFD
МФОН	Международная федерация сельскохозяйственных производителей	IFAP
МЭК	Мировая энергетическая конференция	WPC
НКПАР	Научный комитет ООН по последствиям атомной радиации (ООН)	UNSCAR
ОГСОС	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
СКПОС	Специальный комитет по проблемам окружающей среды (МСНС)	SCOPE
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ООН)	FAO
ЭКА	Экономическая комиссия для Африки (ООН)	ECA
ЭБЛА	Экономическая комиссия для Латинской Америки (ООН)	ECLA
ЭКОСОС	Экономический и социальный совет (ООН)	ECOSOC
ЭСКАТ	Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихоокеанского района (ООН)	ESCAP
ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры	Unesco
ЮНП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде	UNEP

35 коп.

