



БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО

МИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

ИЮЛЬ 1978 г. ТОМ XXVII, № 1

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ (ВМО)

является специализированным агентством ООН.

ВМО создана для того, чтобы

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

Всемирный Метеорологический Конгресс

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

Исполнительный Комитет

состоит из 24 директоров национальных метеорологических или гидрометеорологических служб, выступающих в индивидуальном качестве; он созывается не реже одного раза в год для руководства выполнением программ, утвержденных Конгрессом.

Шесть Региональных ассоциаций,

каждая из которых состоит из Членов Организации, имеющих своей задачей координацию деятельности в области метеорологии и других связанных с ней областях в пределах соответствующих географических районов.

Восемь технических комиссий,

состоящих из экспертов, назначенных Членами, ответственны за изучение метеорологических и гидрологических оперативных систем, применений и исследований.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ

Президент : М. Ф. Таха (Египет)

Первый вице-президент : Ю. А. Израэль (СССР) (и. о.)

Второй вице-президент : Дж. Е. Эшевесте (Аргентина) (и. о.)

Третий вице-президент : (вакансия)

Президенты региональных ассоциаций

Африка (I) : К. А. Абайоми (Нигерия)

Азия (II) : А. Ж. Дж. Аль-Султан

(Ирак) (и. о.)

Южная Америка (III) :

Р. Венерандо Перейра (Бразилия)

Северная и Центральная Америка (IV) :

Д. О. Вилкнер (Ямайка)

Юго-Запад Тихого океана (V) :

Р. Л. Кинтанар (Филиппины)

Европа (VI) : Р. Целнай (Венгрия) (и. о.)

Избранные члены

Н. Аризуми (Япония) (и. о.)

М. Айади (Тунис)

У. Дж. Гивис (Австралия)

С. Альверто Гомес (Колумбия) (и. о.)

А. Е. Коэлин (Канада) (и. о.)

Е. Лингельбах (Фед. Респ. Германии)

(и. о.)

С. Мьеле-Мьонг (Объединенная Респ.

Камерун) (и. о.)

Б. Дж. Мейсон (Соединенное Королевство)

(и. о.)

Р. Миттнер (Франция) (и. о.)

М. Самуллах (Пакистан)

М. Сег (Сенегал)

Р. М. Уайт (США)

Чан Най-чао (Китай)

(одно вакантное место)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационной метеорологии Р. Р. Доддс

Атмосферным наукам А. Вильгельм

Гидрологии Р. Х. Кларк

Морской метеорологии К. П. Васильев

Основным системам О. Лонквист

Приборам и методам наблюдений

А. Трессар

Сельскохозяйственной метеорологии

У. Байер

Специальным применениям метеорологии и

климатологии М. К. Томас

Секретариат Организации находится в Швейцарии

Женева, авеню Джузеппе Мотта, № 41

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ: Д. А. ДЭВИС
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ: Р. ШНАЙДЕР

БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО

Официальный журнал
Всемирной
Метеорологической
Организации

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

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

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

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

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

Помощник
редактора: Р. М. Перри

Июль 1978 г.

Том XXVII, № 3

В этом выпуске	202
Работы во льдах	203
Эксперимент по предотвращению града в Венгрии	211
Важнейшие явления погоды в 1977 г.— Часть I	214
Объективный анализ приземного давления в тропиче- ских странах	221
Двадцать пятая годовщина Метеорологической службы Федеративной Республики Германии	226
Кодированные факсимильные передачи и новая сеть метеорологической телесвязи во Франции	230
Сравнение результатов, полученных при выполнении совместной советско-американской программы аэро- зольных исследований в Ларами	234
Комиссия по атмосферным наукам — Седьмая сессия, Манна, февраль—март 1978 г.	237
Первый всесоюзный симпозиум по атмосферному элек- тричеству	242
Агрометеорология. Региональный учебный семинар в Ташкенте, ноябрь 1977 г.	244
Всемирная служба погоды	246
Научные исследования и развитие	250
Программа исследования глобальных атмосферных про- цессов	251
Прикладная метеорология и окружающая среда	254
Международная программа по климату	256
Метеорология и освоение океанов	258
Гидрология и водное хозяйство	260
Техническое сотрудничество	268
Образование и подготовка кадров	275
Хроника	276
Некролог	279
Новости Секретариата ВМО	—
Календарь предстоящих событий	283
Члены Всемирной Метеорологической Организации	284
Книжное обозрение	285
Избранные публикации ВМО	291

В ЭТОМ ВЫПУСКЕ

Многих читателей, перелистывающих страницы иллюстрированного словаря *Номенклатура морских льдов ВМО*, вероятно, удивит разнообразие возможных форм морских льдов. Однако те, кому приходилось плавать в водах, забитых льдами, уже давно поняли, что детальные наблюдения за ледовыми условиями необходимы для прокладки безопасных и экономичных судовых маршрутов, а точная идентификация различных форм морских льдов зависит от опыта и сообразительности наблюдателя. Поскольку ледовый покров вызывает изменения погоды, естественно, что многие национальные метеорологические и гидрологические службы взяли на себя ответственность за обеспечение ледовой информацией судоходства и других отраслей, таких, как нефтяная и газовая разведка. ВМО через Комиссию по морской метеорологии уже в течение многих лет проявляет интерес к большому числу вопросов, относящихся к морским льдам. На с. 203 г-н У. Маркхэм из Канадской службы исследования атмосферной среды, председатель рабочей группы Комиссии по морским льдам, и г-н У. Ф. Гэнон, описывая работу консультативной службы по ледовым условиям, уделили особое внимание применяемым в Канаде новейшим методам наблюдений. На представленной на обложке фотографии снят норвежский коммерческий теплоход *Табор* во время проводки его в середине зимы ледоколом через залив Св. Лаврентия.

Точные метеорологические измерения в тропических районах требуют, конечно, решения других задач. Одной из них является задача такого приведения данных наблюдений об атмосферном давлении к уровню моря, которое обеспечило бы возможность использования их при синоптическом анализе. Профессор Г. Риль, старший научный сотрудник Национального центра атмосферных исследований (Боулдер, США), в статье на с. 221 описывает процедуру, обеспечивающую исключение ошибок в приведении давления к уровню моря за счет полусуточных и других систематических изменений.

Первый из ежегодных обзоров важнейших явлений погоды на земном шаре, составленный покойным Н. Роземаном, появился в апрельском выпуске *Бюллетеня ВМО* за 1968 г. С тех пор подобные обзоры подготавливались сотрудниками Секретариата ежегодно, причем в последние годы Члены присылают так много интересного материала, что статья о важнейших явлениях погоды публикуется в двух выпусках. Первая часть обзора важнейших явлений погоды за 1977 г. (с. 214) посвящена общей характеристике циркуляции атмосферы и рассмотрению важнейших явлений погоды в Америке.

В *Бюллетене ВМО* часто помещаются статьи, посвященные знаменательным датам или другим событиям в жизни национальных метеорологических служб. В этом выпуске рассказывается о юбилее, состоявшемся в Федеративной Республике Германии. Господин Г. Панцрам прислал очерк о развитии Метеорологической службы ФРГ за первые четверть века ее существования (см. с. 226).

Всем национальным метеорологическим службам необходима эффективная система телесвязи и для обеспечения их потребностей ведется огромная работа и проявляется большая изобретательность. В статье г-на М. Ф. Но на с. 230 описываются усовершенствованные методы передачи информации по факсимильной связи, которые недавно были введены во Франции.

Ведущую роль в выполнении Программы ВМО научных исследований и развитии играет Комиссия по атмосферным наукам, седьмая сессия которой состоялась недавно. На с. 237 приводится отчет о наиболее важных решениях этой сессии. В программе по активным воздействиям на погоду основное внимание уделяется Проекту по увеличению количества осадков. В последнее время рассматривается также возможность организации международной программы по борьбе с градом; несколько метеорологических служб уже принимают меры для защиты сельскохозяйственных культур. Отчет о систематических экспериментальных работах по борьбе с градом в Венгрии приводится на с. 211.

(Фотография на обложке любезно предоставлена Канадской службой исследования атмосферной среды)

РАБОТЫ ВО ЛЬДАХ

У. Ф. Гэнон и У. Э. Маркхэм*

Введение

Уже в течение нескольких десятилетий ряд стран в порядке повседневной работы обеспечивает моряков ледовой информацией. Наиболее активное участие в этой работе принимали Аргентина, Канада, Соединенное Королевство, СССР, США, Япония и страны Балтийского моря. Такое обслуживание было организовано в связи с экономической необходимостью оперативного обеспечения этой информацией для оказания помощи судоходству во льдах. С увеличением масштабов морских работ в водах Арктики и с началом нефтяной и газовой разведки в этой зоне потребности в ледовой информации возросли. Седьмая сессия Комиссии ВМО по морской метеорологии (Женева, 29 ноября—10 декабря 1976 г.) способствовала дальнейшему развитию международного сотрудничества в области информации о ледовых условиях. Представляется поэтому уместным дать обзор проблемы обеспечения этой информацией, с тем чтобы все Члены могли в основных чертах ознакомиться с этим вопросом. Хотя в настоящей статье будет в основном рассмотрено общее состояние вопроса, в ней неизбежно будет больше ссылок на работы, проводящиеся в Северной Америке, в связи с тем что авторы сами в них участвуют и им более доступны соответствующие технические данные и фотографии. Авторы просят их за это извинить.

Системы информации о ледовых условиях во многих отношениях подобны метеорологическим информационным системам и включают передачу, прогноз, климатологическую обработку и распространение данных. Более того, метеорологические данные являются наиболее важными параметрами, регулярно используемыми в качестве исходных при ледовых прогнозах: во многих случаях для передачи ледовой информации могут быть использованы общие с метеорологическими линии связи. Неудивительно поэтому, что обеспечение ледовой информацией осуществляется главным образом национальными метеорологическими или гидрологическими службами. Этим, естественно, объясняется интерес ВМО и ее активная деятельность по поощрению международной координации в этой области.

История вопроса

В странах холодного климата льды всегда являлись препятствием для навигации в судоходных зонах морей и озер. В старину данные о льдах просто записывались в судовых журналах. Опытные моряки знали, в каких районах обычно встречаются льды. За льдами вблизи суши велось наблюдение с маяков и высоких мест, а информация о них судоходным компаниям передавалась сравнительно медленно. В связи с растущими экономическими потребностями судоходства

* Господин Гэнон до своей отставки в 1977 г. был директором гляциологического отделения Канадской службы исследования атмосферной среды. Господин Маркхэм является его преемником.

в водах, где льды создают опасность для плавания, в 1920-х годах начала проводиться в ограниченном масштабе, а затем постоянно во все большем объеме самолетная ледовая разведка. В связи с возросшими требованиями экономики и увеличением плотности населения наибольшее внимание уделялось зоне Балтийского моря и советскому Северному морскому пути. В Северной Америке до начала 1950-х годов не осуществлялось организованного сбора данных о льдах с помощью авиации и специальная ледовая разведка не производилась. Хотя ледовые наблюдения полезны, однако, так как ледовые условия и погода подвержены изменениям, вскоре выяснилась необходимость ледовых прогнозов. Суда движутся гораздо медленнее, чем самолеты, а изменения ледовой обстановки, к счастью, происходят обычно гораздо медленнее, чем изменения погоды.

Характер изменений морских льдов

Хотя однолетний лед также представляет собой препятствие для судоходства, многолетний лед, в котором почти не содержится рассола, плотнее однолетнего и с большим трудом преодолевается судами, даже когда они проводятся ледоколом. Разница между старым



Рис. 1. Характерный пример различий между однолетними и старыми льдами. На переднем плане видна старая льдина со сглаженными очертаниями и светлыми (голубоватыми) лужами, соединенными небольшими ручейками. На заднем плане на однолетних льдинах лужи более темного (зеленоватого) цвета, эти льдины имеют более угловатую форму.

и однолетним льдом не всегда очевидна, но для опытного наблюдателя имеется много признаков, которые позволяют различать эти льды (*рис. 1*). Ледяные поля могут состоять как из однолетних, так и из многолетних льдов, но многолетние льды чаще встречаются в полярных зонах, а ближе к умеренным широтам преобладает однолетний лед. Наличие островов нередко приводит к нерегулярному распределению льдов в течение сезона таяния. Степень таяния,

а следовательно и степень очищения моря от льдов, меняется от года к году. В открытых прибрежных зонах, например вдоль северных побережий Аляски и СССР, лед обычно летом тает, что позволяет судам плавать вблизи побережья, а на некотором расстоянии к северу сохраняются арктические паковые льды. В этих условиях определенное влияние оказывает летний режим ветра. Далее к югу на таких акваториях, как Гудзонов залив, залив Святого Лаврентия, Балтийское, Охотское и Японское моря, льды бывают только однолетние.

Некоторые аномалии связаны с океаническими течениями. Наиболее разительными из них являются две: а) движение плотных старых льдов и айсбергов на юг вдоль побережья Лабрадора, представляющее опасность для судоходства вплоть до вод Ньюфаундленда, и б) практически свободное ото льда из-за влияния Гольфстрима и господствующих ветров побережье Норвегии. Айсберги откалываются от ледников и дрейфуют в направлении преобладающих в приповерхностном слое океана течений, несколько видоизмененном под воздействием ветра в нижнем слое атмосферы. От гренландских ледников ежегодно откалываются тысячи айсбергов, многие из которых достигают вод западной части Северной Атлантики. На Антарктическом ледниковом шельфе также образуется значительное число айсбергов. Ледяные острова имеют такое же происхождение, но они имеют гораздо большие горизонтальные размеры и более или менее плоские вершины.

Сбор данных

Помимо локальных наблюдений с судов и прибрежных станций, которые производятся регулярно, главным методом получения данных о ледовом покрове является авиаразведка. Канадская служба

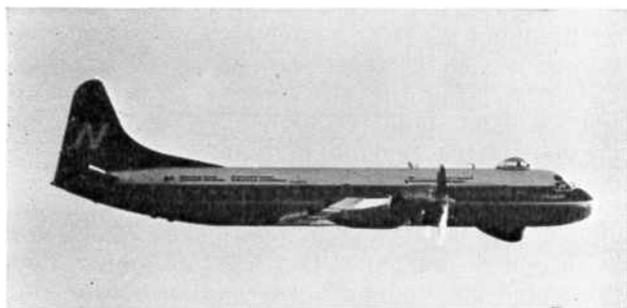


Рис. 2. Самолет «Локхид—Электра», используемый в Канаде при ледовой разведке. Самолет значительно переоборудован, в том числе специальными колпаками для приборов ледового наблюдения в верхней части самолета и меньшими колпаками по бокам. В нижней части самолета ясно виден кожух антенны локатора нижнего обзора, остальные датчики полностью скрыты внутри. Большие баки для топлива в кабине самолета обеспечивают продолжительность полета до 11—12 ч.

для этой цели регулярно использует самолеты типа «Электра» (рис. 2), снабженные средствами визуального наблюдения, локатором, позволяющим картировать подстилающую поверхность, набором фотокамер, радиационным термометром, термическим картирующим

устройством, использующим линейное сканирование в инфракрасном участке спектра, и лазерным профилометром. На одном из самолетов имеется также бортовой радиолокатор бокового обзора (SLAR). Располагая этими приборами, опытный ледовый разведчик может составить детальную карту морских льдов, указав на ней количество, распределение, возраст льдов, размеры ледяных полей, примерную мощность, степень торосистости и таяния. Все эти данные необходимы судам, плавающим во льдах. Крайне важно, чтобы курс самолета и положение его при наблюдениях фиксировались с большой точностью. На канадских самолетах используются сдвоенные инерционные навигационные системы (INS) и сдвоенные приборы системы «Омега», что обеспечивает большую точность даже в высоких широтах.

Разумеется, в отдаленных районах, где аэропортов мало и они расположены далеко друг от друга, необходимо использовать самолеты дальнего действия, притом такие, которые позволяли бы производить патрулирование на сравнительно низких уровнях. В этих условиях визуальные наблюдения квалифицированного ледового наблюдателя в сочетании с использованием средств дистанционной индикации позволяют собрать необходимые данные. Вообще говоря, полеты при ледовой разведке производятся на уровнях от 600 до 1500 м в зависимости от условий погоды и необходимого масштаба представления данных.

В условиях низкой облачности самолеты часто летают на более низких уровнях, чтобы наблюдатель мог обозревать лед. При изучении небольших географических районов и при наличии многих аэропортов (например, в районе Великих озер в Северной Америке или на Балтийском море) могут использоваться и меньшие самолеты.

А в настоящее время для ледовой разведки стало возможным использование такого нового мощного средства, как бортовой радиолокатор бокового обзора (SLAR). Этот прибор может регистрировать в полосе шириной до 100 км с каждой стороны маршрута полета радиоэха от льдин с разрешением до 20 м даже в темноте и при плохой погоде. Поэтому его введение может произвести революцию в сборе ледовых данных. Хотя SLAR дорогостоящий прибор, благодаря его дальности действия и всепогодности получение данных с единицы площади фактически обходится дешевле.

Локатор SLAR уже используется при ледовой разведке (пока еще в экспериментальном порядке) в нескольких программах, выполняющихся в Северной Америке. В США самолет, оборудованный SLAR, использовался при аэроуразведке над Великими озерами и при патрулировании для наблюдений за айсбергами на Восточном побережье, а в этом году система SLAR установлена на одном из канадских самолетов типа «Электра». Большой радиус обзора и детальность изображений этой системы, а также возможность непосредственной передачи потребителям в реальном масштабе времени интерпретированных снимков открывают перспективу значительного улучшения качества обслуживания морских работ. *Рисунок 3* иллюстрирует характер и качество данных, которые можно получить с помощью локатора SLAR.

Другим современным техническим достижением, которое во все большей мере используется для сбора ледовых данных, являются

спутники. В настоящее время еще трудно использовать спутниковые наблюдения для оперативных целей при туманах, облачном покрове и в какой-то мере в темное время суток. Однако по мере непрерывного развития и усовершенствования микроволновых датчиков к середине или к концу 1980-х годов спутники смогут передавать большую часть данных о льдах, которые в настоящее время получают с самолетов.

Даже в том виде, в котором они поступают сейчас, спутниковая информация может в значительной мере дополнять самолетные данные. В безоблачные дни измерения радиометра очень высокого раз-

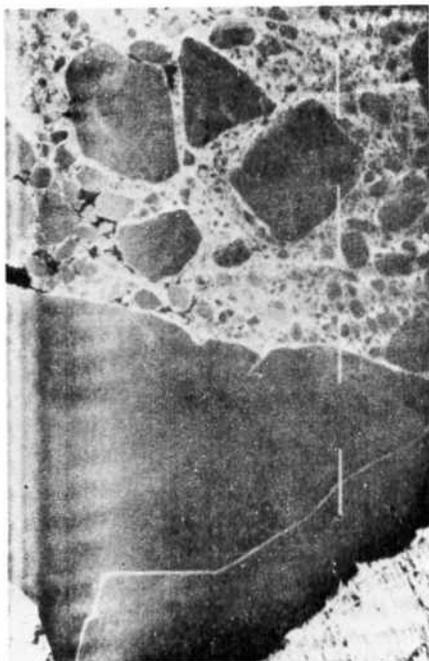


Рис. 3. Полученное в середине зимы с помощью бортового радиолокатора (SLAR) изображение однолетних льдов в заливе Шалёр. Следует обратить внимание на след корабля в мощных льдах вблизи нижнего края снимка (белая линия) и на полосы открытой воды (темные) между льдинами. Изображение охватывает площадь примерно 25×50 км.

(Фотографии любезно предоставлены Канадской службой исследования атмосферной среды).

решения, установленного на спутнике НУОА, дают прекрасное изображение распределения льда на большой территории. Пример такого изображения представлен на *рис. 4*. Аналогично спутник «Лэндсат» при хорошей погоде может дать более детальную информацию для меньших площадей, поскольку разрешение его на целый порядок больше. К сожалению, следствием высокого разрешения является и меньшая частота снимков одного района.

Таким образом, в настоящее время спутниковые изображения при ясной погоде являются отличным средством для определения зон наличия и отсутствия льда, однако они не дают сведений о возрасте, мощности и торосистости, которые необходимы для проводки судов во льдах. Эти данные пока еще получают путем авиационной разведки. Тем не менее использование спутниковых данных в рамках единого анализа позволяет более эффективно использовать и данные ледовой авиационной разведки. Поскольку полеты самолетов обходятся дорого, комплексное использование всех данных

является в настоящее время важным способом повышения эффективности работ.

Для дальнейшего улучшения авиационной ледовой разведки необходима разработка еще одного важного датчика. Речь идет о приборе для измерения толщины льда с борта самолета. Хотя



Рис. 4. Спутниковое изображение залива Святого Лаврентия в середине марта. На этом изображении, полученном с помощью установленного на американском спутнике радиометра очень высокого разрешения, видна большая концентрация однолетних льдов в южной части залива, а вдоль северного побережья формируется молодой лед. Остальная часть залива сравнительно свободна от льдов.

достигнут определенный прогресс при измерении толщины пресноводных льдов, наличие рассола в морских льдах делает эти измерения более трудными, так как оказывается почти невозможным отличить изменения толщины льдов от изменений содержания рассола в них. Последние зависят от возраста льда.

Обработка данных для прогностических целей

До настоящего времени большая часть ледовых прогнозов составлялась субъективными методами с учетом фактического распределения льдов и отклонения его от нормы, температуры и течений в океане и условий погоды в прошлом, в настоящее время и в бу-

душем, особенно ветра и взаимного обмена теплом между атмосферой и подстилающей поверхностью.

Во все времена года существует тесная взаимосвязь между льдами и погодой. Существенное различие между ними состоит в том, что льды обычно изменяются медленнее, чем погода, масштабы времени изменений для льда примерно на порядок больше, чем для погоды.

При анализе метеорологических карт и прогнозе погоды уже используются численные методы. Детальный прогноз местных явлений погоды все еще остается прерогативой профессионального синоптика, и эта его (или ее) функция может быть в будущем в значительной мере доверена машине по мере успешного завершения ведущихся на высоком научном уровне исследований.

Ледовые прогнозы достигли в настоящее время такой стадии, когда может быть начата постепенная автоматизация их для того, чтобы освободить человека от выполнения некоторых трудоемких процедур. Однако пройдет еще много времени, прежде чем появится возможность полностью обойтись без знаний опытных специалистов по ледовым прогнозам.

Климатологическая обработка данных

Кроме данных в реальном масштабе времени, увеличивается спрос на информацию о нормальных ледовых условиях и об отклонениях этих условий от нормы. Повышенный спрос связан с экономическим развитием Арктики и определяется потребностями проектирования судов, строительства гаваней, трубопроводов и т. п. Распределение льдов по типам может быть представлено в атласах. Однако такие данные, как повторяемость льдов, ориентация и размеры связанных с ними гребней давления и ряд других характеристик, также должны обрабатываться. Проблема состоит в создании такой системы сбора и распространения информации, которая могла бы получать данные из различных источников, в том числе от автономных датчиков, и накапливать их в таком виде, чтобы они были легко доступны. Эта задача может быть эффективно решена лишь с помощью вычислительных машин. В связи с этим мы, по-видимому, будем использовать совместные стандартные атласы для крупномасштабного представления данных и быстродействующие автоматизированные системы для более детальной информации. Ледовая климатология является не только важным источником данных для ледовых прогнозов; представляется, что она будет все более широко учитываться при принятии решений о строительстве и о проведении работ в районах, покрытых льдами.

Передача данных и распространение информации

Следует также упомянуть о начальной передаче полученных данных и о передаче информации службой ее потребителям. В некоторых отношениях эта передача удовлетворительна, в других — она является самым слабым звеном системы ледовой информации. Обычно распределение льдов на малой площади представляет собой

сложную картину, которую часто трудно правильно описать словами или в закодированном виде. Если учесть также необходимость описания характеристик разводий, мощности, возраста, условий сплоченности и торошения, понятна целесообразность передачи данных в графической форме. Применяемые в настоящее время системы факсимильной передачи и телекопировки позволяют передавать карты ледовой обстановки, составленные ледовыми наблюдателями или прогнозистами. Они очень удобны для передачи тактических карт наблюдаемой ледовой обстановки с борта самолета на обслуживаемое судно. Однако по мере увеличения радиуса обзора приходится идти на компромисс и выбирать между общей площадью картируемой территории и детальностью данных на ней. Спутниковые данные и изображения SLAR будут содержать столь детальную информацию, что придется предпринять усилия по непосредственному введению этой богатой информации в вычислительные машины системы обработки данных. В некоторых случаях могут быть использованы фотофаксимильные системы, но наиболее многообещающим методом, по крайней мере для изображений SLAR, является, по-видимому, преобразование данных в цифровую форму и передача их в таком виде.

Передача детальной информации потребителям в масштабе времени, близком к реальному, является в настоящее время в Северной Америке самым слабым звеном и, вероятно, будет оставаться таковым еще в течение некоторого времени. Это связано главным образом с тем, что основными потребителями, нуждающимися в этой информации, являются суда, плавающие во льдах. Хотя необходимое наземное оборудование еще стоит дорого, некоторые перспективы открывает передача данных с помощью спутников связи. Большой интерес вызвали прямые передачи изображений SLAR на суда с самолетов ледовой разведки США.

ВМО и обслуживание данными о льдах

Несколько лет тому назад Комиссия по морской метеорологии ВМО (КММ) приняла меры по координации подготовки номенклатуры морских льдов и по разработке единого цифрового кода для передачи проанализированных ледовых данных. В 1970 г. была опубликована *Номенклатура морских льдов ВМО* (ВМО — № 259) в виде иллюстрированного международного словаря ледовых терминов. Код для данных ледового анализа (FM. 44 V ICEAN) введен в действие с 1974 г. В конце 1976 г. седьмая сессия КММ пришла к выводу о необходимости унификации ледовых символов передачи карт ледовой обстановки. Уже в марте 1977 г. рабочая группа КММ по морским льдам участвовала в оперативной разработке и экспериментах по использованию международных ледовых символов, производившихся в Гандере (Ньюфаундленд). Они в настоящее время улучшаются с тем, чтобы до официального утверждения учесть нужды всех Членов. Возросший интерес ВМО к проблеме судоходства во льдах привел к решению об организации семинара по дистанционной индикации морских льдов и о подготовке библиографии ВМО по ледовым данным в графической форме.

В заключение можно сказать: «Работы во льдах ведутся!»

ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ГРАДА В ВЕНГРИИ

Р. Целнаи и Е. Вирт

Подготовка к эксперименту ПЭКС

В январе 1976 г. правительство Венгерской Народной Республики решило провести в течение трех лет противогорадовый эксперимент (ПЭКС), используя соответствующим образом приспособленный к местным условиям «молдавский» метод (СССР). Эксперимент начался в мае 1976 г.

Указанное решение было принято в связи с тем, что ежегодно Венгрия терпит значительный ущерб от градобитий. За последние годы продуктивность сельского хозяйства существенно возросла, а потому увеличился соответственно и ущерб, причиняемый градом. Потери в абсолютном исчислении достигли таких больших размеров, что это вызвало беспокойство как государственных органов, так и общественности. Особенно большие убытки понесли знаменитые виноградники, расположенные в областях Вилани на юге страны и Токай на северо-востоке, которые являются винодельческими районами Венгрии.

Общая сумма, выплачиваемая государственной страховой компанией ежегодно в качестве компенсации, более чем вдвое превышает размеры страховой премии, но, как показало детальное изучение этого вопроса, даже такие выплаты по той или иной причине составляют лишь 35—50% фактических убытков, понесенных от градобития. Кроме того, град вызывает потери и в других сельскохозяйственных отраслях, причиняя, например, ущерб посевам зерновых культур или птицеводческим фермам. Указанные экономические соображения побудили государственные органы Венгрии предпринять меры к изучению возможных способов предотвращения выпадения града в районах, особо подверженных этому бедствию.

Как известно, в ряде стран уже накоплен значительный опыт в борьбе с градом. В СССР, например, в течение почти 15 лет ведутся оперативные работы на обширных площадях, разработаны основы теории и методика и успешно решены вопросы материально-технического снабжения. Интенсивные работы ведутся также в Югославии и Болгарии. Последняя использует с 1968 г. методику, разработанную в Грузинской ССР и применяемую с учетом местных условий. Эти факты свидетельствуют о том, что осуществление работ по предотвращению града считается в указанных странах полезным и выгодным делом.

Некоторые другие европейские страны, например Чехословакия, Франция, Италия и Швейцария, также пытались использовать методы предотвращения града, однако до сих пор в этих странах не принято каких-либо конкретных решений о проведении оперативных работ. Это объясняется главным образом тем, что трудно обеспечить эффективность такого вмешательства в природные процессы.

Вынося решение о проведении ПЭКС, правительство Венгрии приняло во внимание указанные трудности. Однако в связи с тем, что градобития причиняют очень большой ущерб, было признано необходимым начать указанный эксперимент, несмотря на то что ряд

вопросов остается еще нерешенным. Работники сельского хозяйства областей, подверженных граду, энергично выступили в поддержку эксперимента, успех которого мог бы послужить стимулом для создания новой важной службы. Государственная страховая компания также одобрила этот проект и согласилась оплатить большую часть его стоимости (впоследствии она полностью взяла на себя финансовые издержки, связанные с выполнением эксперимента).

Помимо финансовой поддержки, государственная страховая компания предложила также метод определения эффективности ПЭКС, в основу которого были положены составленные экспертами компа-



Генеральный секретарь ВМО д-р Д. А. Дэвис, д-р Вирт и специалисты Венгерского оперативного центра противоградового эксперимента рассматривают изображение на индикаторе радиолокатора МРЛ-1.

нии оценки убытков, вызванных градом, в денежном исчислении. Хотя такой метод не удовлетворяет научным требованиям, принятым в Метеорологической службе, он был принят по трем практически важным причинам:

- а) государственная страховая компания заинтересована в объективной оценке понесенного ущерба;
- б) в Венгрии накоплен большой опыт страховых оценок ущерба, нанесенного сельскому хозяйству, а страховые агенты являются высококвалифицированными специалистами (их отчеты дают более детальную картину распределения пораженных градом участков, чем другие известные методы);
- в) аналогичные оценки проводились для всей страны в течение нескольких десятилетий, так что имеется обширный материал для сравнения как временных, так и пространственных характеристик.

Проведение ПЭКС и полученные результаты

Система противоградовой защиты состоит из 11 ракетных установок. Каждая установка предназначена для запуска ракет типа «Облако» или ПГ1-М, с помощью которых реагенты доставляются на требуемую высоту (как правило, 4—8 км).

Защищаемая площадь (около 1500 км²) расположена в области Вилани. Управление запуском ракет осуществляется с центральной станции, где находится радиолокационная установка типа МРЛ-1 для дистанционного контроля в диапазоне X. В 1978 г. на этой станции будут дополнительно установлены два специально переоборудованных радиолокатора, работающих в диапазоне S. Приказы о запуске ракет передаются по высокочастотной радиосети. Обеспечена

безопасность полетов над районом проведения эксперимента, и имеется детальный план операций, подготовленный Метеорологической службой и предусматривающий полное обеспечение безопасности эксперимента. Налажены тесные контакты с руководством Метеорологической службы соседней Югославии; осуществляется обмен информацией о результатах эксперимента, проводимого вблизи общей государственной границы.

Научный, технический и вспомогательный персонал в центре и на станциях ПЭКС насчитывает 105 человек. Годовая стоимость операций во многом зависит от числа выпущенных ракет, но в среднем составляет около 13 600 форинтов на км². До сих пор были проведены оперативные испытания в течение двух периодов, и, как показывают полученные данные, эти испытания можно считать вполне успешными.

Во время «сезона града» 1976 г. (с мая по октябрь включительно) повсюду в стране града выпало значительно меньше нормы. На защищаемых же площадях, которые наиболее подвержены градобитию, потери были намного меньше, чем в среднем по стране даже в этом сравнительно благоприятном году.

В 1977 г. общая ситуация радикальным образом изменилась. Убытки от града в целом по Венгрии достигли рекордной величины, однако на защищаемой площади потери были крайне невелики. Сравнительные данные приведены в следующей таблице.

Результаты ПЭКС за двухгодичный период, согласно страховой статистике

Общие потери (млн. форинтов)	Коэффициент потерь $\left(\frac{\text{сумма компенсации}}{\text{страховая премия}} \right)$			
	вся страна	защищаемая площадь	вся страна	защищаемая площадь
Среднее за пятилетний период 1971—75 гг.	1000	93	1,04	1,87
1976 г.	415	8	0,80	0,11
1977 г.	1500*	22	1,12—1,15	0,29

* Оценка не окончательная.

Данные, приведенные в таблице, показывают, что первые два года проведения ПЭКС дали, по-видимому, положительные результаты. Фактически, как показывают оценки отношения затраты/прибыль, система противорадовой защиты уже окупилась затраты на приобретение оборудования и расходы на проведение эксперимента в течение двухлетнего периода.

Между прочим, следует отметить, что наши специалисты наблюдали, как после первого пуска ракет в ряде случаев возникали явления, которые, несомненно, были прямым результатом воздействия, вызвавшего образование ядер конденсации (например, выпадение крупы в августе при температуре у поверхности Земли 15—

20°С). Это явление никогда не наблюдается в Венгрии в естественных условиях и в это время года.

Ясно, однако, что полученные данные не могут считаться убедительным доказательством эффективной деятельности по предотвращению града в Венгрии. Даже в 1977 г., когда град выпадал значительно чаще, чем в обычные годы, воздействие на облака осуществлялось только 32 дня, причем всего было запущено 550 ракет. Поскольку операции каждый год проводились в течение сравнительно небольшого срока, необходимо иметь данные за очень большой период, чтобы повысить значимость статистических оценок. Для преодоления этой трудности группа метеорологов и математиков приступила к разработке комбинированного физико-статистического метода оценки результатов ПЭКС. Тем временем Метеорологическая служба организовала специальную сеть для установления факта выпадения града, поместив большое число «градовых кубов» вокруг защищаемой площади и внутри нее. Есть основания полагать, что существующее оборудование для ПЭКС, если включить в него некоторые дополнительные технические средства, явится прекрасной экспериментальной базой для развития указанных работ в будущем и оценки эффективности воздействия на облака для предотвращения града.

ВАЖНЕЙШИЕ ЯВЛЕНИЯ ПОГОДЫ В 1977 г. ЧАСТЬ I

Введение

Как и в предыдущие годы, настоящий обзор написан на основе сообщений, любезно присланных национальными метеорологическими службами разных стран земного шара. Разумеется, ограниченный объем статьи не позволяет отразить все эти сообщения. Главным критерием отбора материала была метеорологическая значимость явлений погоды, а также размер нанесенного ими экономического ущерба и число человеческих жертв.

Материалы для обзора общих условий погоды на земном шаре в 1977 г. были предоставлены Австралией и США.

Общие условия погоды на земном шаре в 1977 г.

Северное полушарие

Поле планетарных волн с сильно увеличенной амплитудой, установившееся осенью 1976 г. над северным полушарием, сохранялось вплоть до февраля 1977 г., причем положение главных ложбин и гребней изменилось мало. В начале января над Арктикой сформировался обширный блокирующий антициклон, сопровождавшийся смещением к югу зональных западных потоков и очень холодной погодой над восточной и центральной частью США. Погода, гораздо холоднее обычной, преобладала также над большей частью Центральной Азии.

Развитие этого арктического блока было связано с внезапным сильным потеплением стратосферы, а также с быстрым прогреванием полярной нижней тропосферы. За все время аэрологических наблюдений это первый случай развития столь мощного полярного антициклона, который простирался из тропосферы до нижней и средней стратосферы. В течение зимы в целом средняя высота поверхности 700 мбар к северу от Сибири была на 137 м выше нормы, а в январе, когда блок достиг максимального развития, средняя высота превышала норму на 279 м. Эти значения аномалий более чем в три раза превышали средние квадратические отклонения. Очень большими были аномалии и в некоторых районах средних широт в связи с волновой циркуляцией в них.

К концу февраля поле планетарных волн несколько сгладилось, крупномасштабные ложбины над центральной частью Тихого океана и восточной частью Северной Америки сместились к западу. Температура над Соединенными Штатами и Европой быстро повысилась и к началу марта установился другой тип циркуляции, сохранявшийся почти столь же долго, как и предшествовавшая зимняя циркуляция.

Над большей частью северного полушария весной характер циркуляции и аномалии температуры были в большинстве случаев противоположного знака по сравнению с преобладавшими в течение предшествовавшей зимы. Средние значения геопотенциальных высот изобарических поверхностей в средней тропосфере над полярным бассейном, Беринговым проливом и западной частью Северной Америки были ниже нормы. Над восточной и центральной частью Тихого океана, восточными и центральными районами Северной Америки и Центральной Азией преобладали необычно мощные гребни. Над всеми этими районами весной наблюдалась аномально теплая погода.

В течение лета геопотенциал в средней тропосфере над высокими широтами был снова выше нормы. На север от Аляски, в море Бофорта, простирался очень мощный гребень, в котором высота поверхности 700 мбар на 99 м превышала норму. Однако над значительной частью Канады высота этой поверхности была ниже нормы, что привело к холодному лету в этих районах и в северных районах США к востоку от Скалистых гор. Сухая погода с необычно высокими температурами продолжала наблюдаться над значительной территорией западных областей Соединенных Штатов, и по мере наступления лета над частью юго-восточных районов США установилась сильная засуха. Положительные аномалии геопотенциала 700 мбар наблюдались летом также над большей частью Атлантического сектора, особенно в мощном гребне непосредственно к западу от Европы. В самой Европе среднее направление потоков к востоку от гребня имело северную составляющую, что привело в общем к холодному лету, особенно над Пиренейским полуостровом, над которым преобладала необычно глубокая ложбина.

Как это обычно бывает во время переходных сезонов, осенняя циркуляция была несколько более изменчивой. За исключением небольшого слабого блокирующего антициклона в азиатском секторе арктической зоны, высота поверхности 700 мбар в высоких широтах была в целом ниже нормы; на полушарии преобладали интенсивные зональные западные потоки, за исключением восточной части

Северной Америки, где отмечалась тенденция к возобновлению блокировки. Над центральной частью Канады, полярным бассейном, северо-восточными районами Сибири и большей частью Северной и Центральной Европы преобладала мягкая погода. Располагавшаяся вблизи побережья Северной Америки ложбина была глубже, чем обычно, что привело к выпадению осадков выше нормы в большинстве подверженных засухе районов запада США.

В течение ноября и начала декабря непосредственно к западу от Берингова моря сформировался сильный блокирующий антициклон и главная зона западных потоков сместилась к югу. Наличие ложбины над Центральной Атлантикой и гребня над Центральной Европой привело к южным потокам, вызвавшим необычно теплую погоду в Западной Европе.

Южное полушарие

Первые четыре или пять месяцев 1977 г. характеризовались устойчивым смещением к востоку четырех центров действия: двух центров положительных аномалий геопотенциала и давления, с которыми были связаны зоны блокировки, и двух центров отрицательных аномалий. Одна из зон блокировки в январе располагалась на долготе Австралии, при своем смещении к востоку она в течение февраля и марта прошла над Новой Зеландией, а в апреле и мае — над центральной частью Тихого океана. Другая располагалась в январе над Южной Атлантикой, в течение февраля и марта пересекла Гринвичский меридиан, в апреле достигла 20° в. д., однако в мае вернулась к меридиану 0° .

Центры отрицательных аномалий в январе располагались вблизи Новой Зеландии и над Центральной частью Индийского океана, а затем непрерывно смещались к востоку-юго-востоку, достигнув в апреле меридианов 90° з. д. и 150° в. д. соответственно.

В течение марта центр положительных аномалий, сформировавшийся над Индийским океаном и медленно смещавшийся к востоку, достиг долгот Австралии, что вызвало сильную засуху почти на всей западной половине этого континента, продолжавшуюся в течение поздней осени и начала зимы южного полушария. В июле и августе этот центр положительных аномалий достиг Тасманова моря и долгот Новой Зеландии, в связи с чем в этом районе вновь возникли условия блокировки.

Другая положительная аномалия давления, появившаяся впервые в марте и просуществовавшая до августа, располагалась над морем Уэдделла и прилегающими районами. Эта положительная аномалия отражала частую повторяемость антициклонической деятельности в высоких широтах над крайней юго-западной частью Атлантического океана. Эти высокоширотные антициклоны сочетались с частым формированием циклонов в более северной зоне средних широт Южной Атлантики.

Над южной частью Тихого океана и Антарктидой в течение почти всего года наблюдалась необычно устойчивая циркуляция. В Тихоокеанской зоне между широтами 20° и 60° ю. давление и геопотенциал были значительно ниже нормы, особенно с июня по декабрь. Аномалия геопотенциала 500 мбар в среднем за эти шесть месяцев

на 45° ю. ш. между долготами 145 и 95° з. д. составляла от 80 до 100 м.

С другой стороны, над антарктическим континентом давление и геопотенциал были в основном выше среднего, особенно в течение первых восьми месяцев года, когда осредненная вдоль широты 80° ю. аномалия геопотенциала 500 мбар составляла около 60 м.

Аномально высокое давление над Антарктикой было, по-видимому, связано с адвекцией тепла, вызванной частой блокировкой в высоких широтах Южной Атлантики и Новозеландской зоны. На ряде антарктических станций часто повторялась крайне теплая погода, причем в Моусоне 2 августа отмечалась рекордно высокая температура, отклонение которой от средней на уровне 900 мбар более чем в пять раз превышало среднее квадратическое отклонение.

После теплого августа давление и геопотенциал над Антарктидой и окружающими океанами были в течение сентября и октября ниже нормы, что привело к более сильным, чем обычно, западным потокам в средних широтах, за исключением зоны Тихого океана, где отрицательные аномалии примерно на 40° ю. ш. вызвали сильное зональное течение в гораздо более низких широтах.

Другой интересной особенностью последних нескольких месяцев 1977 г. была устойчивая положительная аномалия давления над центральной частью Индийского океана с сентября по ноябрь. В декабре области отрицательной аномалии температуры простирались от Западной Атлантики до центральной части Индийского океана и от Новой Зеландии до восточной части южной зоны Тихого океана, в то время как ось положительных аномалий простиралась от Южной Австралии через Южный полюс до юго-западной части Атлантического океана.

Условия погоды по регионам

СЕВЕРНАЯ И ЦЕНТРАЛЬНАЯ АМЕРИКА

Температура и солнечное сияние: Условия погоды в 1977 г. в Северной и Центральной Америке характеризовались четко выраженными сезонными и региональными контрастами. В Канаде зимой отмечались резкие аномалии температуры, от 3°C ниже средней на юге Онтарио до 7°C выше средней на севере Альберты, в Британской Колумбии и на Юконе. Вследствие устойчивых сильных южных ветров с залива Аляска над значительной частью арктической зоны отмечались положительные аномалии температуры, достигавшие 10°C . В Уайтхорсе (Территория Юкон, Канада), Анкоридже и Номе (штат Аляска, США) это была самая теплая зима со времени начала наблюдений в 1943 г.

С другой стороны, на значительной территории восточной части США были зарегистрированы новые рекордно низкие температуры. В долине реки Огайо была отмечена рекордно низкая средняя месячная температура — на 11°C ниже нормы. В Детройте (штат Мичиган) это был первый январь, в течение которого температура ни разу не подымалась выше 0°C .

19 января через полуостров Флорида прошла арктическая воздушная масса. Впервые за все время наблюдений на станциях Южной Флориды был отмечен снегопад и зарегистрированы рекордно низкие температуры ($-2,8^{\circ}\text{C}$). Продолжительность заморозков достигала 14 часов, нанесен сильный ущерб плантациям цитрусовых, овощей, сахарного тростника и других культур. Общие потери оцениваются в 2 млрд. ам. долл. Под воздействием глубокого циклона непосредственно к западу от Бермудских островов и интенсивной области высокого давления, перемещавшейся над восточными районами США, вынос полярного воздуха достиг над Багамскими островами такой интенсивности, что согревающее влияние Гольфстрима было сведено к минимуму. В первый раз за все время наблюдений и впервые на памяти современного поколения 19 января выпал снег. Один изумленный наблюдатель записал, что «с неба падает белое пушистое вещество». На станции Северный Андрос температура упала до $-2,2^{\circ}\text{C}$, на испарительном бассейне образовалась корка льда толщиной 3 мм.

Зима этого года в Канаде была наиболее суровой по ледовым условиям за все время наблюдений как по продолжительности залегания ледового покрова, его мощности, так и по охваченной им территории. Число градусо-дней с отрицательными температурами в конце января превышало норму на 150—250%.

В Соединенных Штатах в целом начало лета было необычно теплым. Уже в мае в Чикаго было отмечено девять дней подряд с температурами выше $32,2^{\circ}\text{C}$, в июле рекордно высокие температуры были зарегистрированы в Уилмингтоне, Сев. Каролина ($37,8^{\circ}\text{C}$), Ричмонде, Виргиния ($41,1^{\circ}\text{C}$), Пирре, Южная Дакота ($42,2^{\circ}\text{C}$), и в других местах.

В течение последней недели ноября и первых двух недель декабря над Канадой и США располагалась мощная масса холодного воздуха. В Северной Дакоте средняя температура была на 13°C ниже нормы. В Британской Колумбии, на Юконе и южной части Онтарио в этот период отмечались самые низкие температуры за этот год, а в Уотсон-Лейк (Юкон) 5 декабря была зарегистрирована температура $-51,4^{\circ}\text{C}$.

Осадки, наводнения и засухи: На значительной части Канады первые четыре месяца года были сухими, так что рекордно длинный засушливый период в зоне прерий, начавшийся в 1976 г., продолжался до мая 1977 г. Это был самый засушливый период в Реджайне и Виннипеге со времени организации здесь наблюдений в конце прошлого столетия. Как в Канадских, так и в Американских Скалистых горах зимние спортивные курорты понесли серьезные убытки из-за отсутствия снега. Снегомерные съемки в горах Сьерра-Невада производятся с 1906 г., но ни в одну из зим не наблюдалось так мало снега. Сток многих рек этой области был самым малым за все время наблюдений. В Уайартоне (Онтарио), наоборот, в январе выпало 268 см снега, больше чем на какой-либо другой станции Канады. Это — максимальное приращение снежного покрова за месяц, когда-либо отмечавшееся на данной станции.

За исключением Альберты, осадки во всей Канаде начиная с июня были обильными. В Торонто с 1 июня по 30 сентября выпало 510,6 мм, это самая большая сумма за период с 1878 г. Дождливая

погода значительно задержала уборку и вызвала серьезные потери урожая зерновых и овощных культур, так как сельскохозяйственные машины не могли работать из-за грязи.

В Соединенных Штатах сильная засуха продолжалась на Великих равнинах, в северной зоне кукурузного пояса, притихоокеанских и межгорных областях. Крайне засушливые условия сохранялись в ноябре в части штата Вашингтон, Орегоне и Калифорнии. Потери сельского хозяйства из-за засухи оцениваются в 1800 млн. ам. долл., кроме того, в Калифорнии и на Аляске погибли тысячи деревьев общей стоимостью 30 млн. ам. долл. В международном аэропорту Сан-Франциско 2 июля при прохождении фронта окклюзии был отмечен необычный случай сильного дождя, выпало 8,9 мм осадков. Прежний рекорд для июля, установленный в 1886 г., составлял 5,8 мм. Таким образом во время самой сильной в истории Калифорнии засухи был зарегистрирован рекордно дождливый месяц! Обнадеживающими признаками возврата к норме явились выпавшие в конце ноября в пораженных засухой районах дожди, местами интенсивные.

После серьезных наводнений 1889 и 1936 гг. для защиты Джонстауна (штат Пенсильвания, США) от наводнений на реке Конемо были построены дамбы и каналы. К сожалению, произошедшее в ночь с 19 на 20 июля 1977 г. чрезвычайно интенсивное наводнение показало, что эти меры были недостаточными. Утонуло семьдесят шесть человек, нанесенный ущерб оценивается более чем в 100 млн. ам. долл. В течение этого дождя выпало 304,8 мм осадков, из них 215,9 мм выпало за семь часов. Этот ливень был, по-видимому, вызван высотной ложбиной, располагавшейся над очень теплой и влажной тропической воздушной массой.

Тропический циклон *Дорин* привел в августе к выпадению дождей рекордной интенсивности в Южной Калифорнии. В Сан-Диего суммы осадков за август лишь два раза (в 1861 и 1873 гг.) превышали 25,4 мм. А в 1977 г. 54,1 мм осадков выпало всего за два дня! В Лос-Анджелесе был зарегистрирован дождь продолжительностью 28 часов подряд, сумма осадков за двое суток составила 62,8 мм. Прежняя рекордная сумма осадков для августа, зарегистрированная в 1889 г., составляла только 15,5 мм.

12—13 сентября во время очень сильных гроз в районе Канзас-Сити (штат Миссури, США) погибло 25 человек, были разрушены сотни домов, затоплены сотни тысяч акров возделываемых земель. Сумма осадков за эти два дня составила 406 мм.

Сильные и продолжительные дожди в Джорджии (США) в начале ноября привели к прорыву земляной дамбы в Токкоа, в результате чего на долину обрушился водяной вал. Погибло тридцать семь студентов одного небольшого колледжа.

Необычным событием явилось прохождение 30 мая над западной частью Сальвадора системы низкого давления, в результате чего в этот день выпало свыше 240 мм осадков. Это привело к сильному наводнению и к значительному материальному ущербу в нижней части долины реки Лемпа.

В Сальвадоре в июле обычно отмечают сухие интервалы, представляющие собой краткие перерывы во время сезона дождей. Однако с 1970 г. отмечается постоянное удлинение этих сухих периодов, особенно в восточной зоне, что наносит серьезный ущерб

экономике страны, поскольку приводит к гибели многих основных сельскохозяйственных культур.

Штормы: В течение последних нескольких дней января в районе Великих озер наблюдался один из самых сильных когда-либо отмеченных здесь зимних штормов. Большие снегопады, выпавшие в течение месяца, во много раз превысили средние суммы за год, а сильные ветры намели сугробы более 9 м высотой. 28 января во время прохождения в этом районе холодного фронта, видимость упала до нуля. Тысячи автомобилистов бросили свои машины в поисках убежища. Ветер, порывы которого достигали 30 м/с, намел снежные сугробы, которые более чем на неделю заблокировали дороги. В результате этого шторма погибло двадцать девять человек, материальный ущерб только в США составил свыше 250 млн. ам. долл.

В течение года в США было зарегистрировано 805 торнадо. Семь из них прошли над штатом Алабама 4 апреля. Погибло 23 человека, большой материальный ущерб нанесен Бирмингему.

ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Температура: Поле температуры в Южной Америке в течение 1977 г. существенно не отклонялось от нормы. Средние значения в общем были примерно на 1°C выше нормы. Например, в Сантьяго (Чили) максимальная за год температура 35,6°C отмечалась в январе: такая температура в настоящем столетии отмечалась уже дважды. Аналогичные сведения поступили из Перу, Эквадора (здесь были превышены некоторые рекорды) и Аргентины.

Январь являлся для Колумбии довольно критическим месяцем. В горной центральной части страны отмечались заморозки; в течение четырех дней подряд температура опускалась до $-4,2^{\circ}\text{C}$, что нанесло значительный ущерб пастбищам, а также посевам картофеля и зерновых культур.

Осадки, засухи и наводнения: Хотя в Бразилии и Венесуэле осадков выпало около нормы, в Суринаме этот год был самым сухим за последнее десятилетие, несмотря на довольно продолжительный сезон дождей. Это было вызвано некоторыми необычными изменениями сезонного хода осадков, причем более сухие месяцы оказались дождливее, чем обычно, и наоборот. В аэропорту Никкери 4 февраля выпало 111,2 мм дождя, что составляет наибольшую суточную сумму для этого месяца с 1904 г.

В течение первых трех месяцев года Колумбия продолжала страдать от засухи, начавшейся в 1976 г. Результатом этого явились недостаток кормов, вспышки кишечно-желудочных заболеваний, приведших к большой детской смертности, и значительное число лесных пожаров. В течение последовавшего за этим сезона дождей осадков выпало больше обычного, что вызвало наводнения на реках и нанесло ущерб имуществу и сельскохозяйственным культурам. В ноябре в северной части Боготы выпал сильный град, причем отдельные градины достигали 2,5 см в диаметре. Домам, автомашинам и сельскохозяйственным культурам был нанесен ущерб, оцениваемый более чем в 300 000 ам. долл.

В Чили между 20 и 30 июля над большей частью страны прошла серия фронтальных систем, вызвавшая интенсивные осадки и наводнения. Погибло шестнадцать человек, шесть человек пропало без вести, более 20 000 человек непосредственно пострадали от наводнений, разрушавших дома, мосты, шоссе и железные дороги и линии электропередач.

Позже эта же циклоническая система прошла над Аргентиной, где высота снежного покрова в Маларгуэ достигла 3 м. Главная дорога, связывающая Аргентину с Чили, была закрыта в течение двух месяцев. Сильные ветры вырывали деревья в провинции Мендоса.

В более ранний период года сильные дожди в южной части Бразилии привели к переполнению притоков рек Парана и Уругвай, затопивших часть северо-восточных районов Аргентины, что нанесло ущерб посевам подсолнечника и хлопка. В течение этого периода пришлось эвакуировать 3380 человек и домашний скот. Общее количество осадков за период с декабря 1976 г. по февраль 1977 г. составило 607,5 мм, что представляет рекордную сумму для настоящего столетия.

В прибрежных районах провинции Манаби (Эквадор) из-за сильных дождей пострадало сельское хозяйство и жилые дома, общий ущерб оценивается в 7 млн. ам. долл. В Куэнке во время грозы погибло пять человек.

В начале апреля торнадо в провинции Формоса оставил за собой полосу разрушений длиной 250 км. Погибло 50 человек, 5000 человек лишилось крова, нанесен ущерб дорогам и линиям электропередачи.

Ф. Дж.

ОБЪЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПРИЗЕМНОГО ДАВЛЕНИЯ В ТРОПИЧЕСКИХ СТРАНАХ¹

Г. Риль²

Насущной проблемой синоптического анализа является переход всюду, где это возможно, от качественных методов анализа к объективным. К сожалению, анализ давления на уровне моря во многих тропических районах очень затруднителен или даже невозможен. Известно, что градиенты давления в тропиках вблизи экватора очень малы. В идеале точность данных о давлении должна была бы составлять 0,1 мбар, но для крупномасштабного анализа практически было бы достаточно точности около 0,5 мбар. Однако в данных сети станций на любой синоптической карте может содержаться «шум» порядка 1 мбар или больше, что может приводить к произволу при проведении изобар. Если считать, что приземное давление на всех

¹ В настоящей статье использованы материалы диссертации на звание магистра наук, подготовленной под руководством автора г-ном Алексисом Фрёмке.

² Профессор Г. Риль работает старшим научным сотрудником в Национальном центре атмосферных исследований (США, штат Колорадо), субсидируемом Национальным научным фондом США.

станциях сети правильно измеряется с помощью исправных ртутных барометров, то остается только сожалеть, что наиболее важный из измеряемых приземных метеорологических элементов оказывается бесполезным для анализа и прогноза.

Во время второго международного метеорологического и гидрологического эксперимента в Венесуэле в течение сезона дождей 1972 г. была предпринята попытка провести обработку наблюдений за давлением в несколько этапов, с тем чтобы получить согласованные карты поля давления и изаллобар. Целью настоящей статьи является описание этой методики, поскольку мы полагаем, что она может найти общее применение на материковых тропических станциях.

Приземное давление

Метеорологической службе Венесуэлы было предложено включать в синоптические телеграммы своих станций, кроме давления *на уровне моря*, давление *на уровне станции*. Это очень важно. На давлении на уровне моря сказываются ошибки как в определении высоты станции, так и в приведении давления к уровню моря, которое сильно зависит от температуры. Ошибка в 9 м при определении высоты барометра приводит к ошибке в 1 мбар в давлении на уровне моря. Общеизвестно, что такие ошибки в определении высоты обычны не только для возвышенных районов, но и для станций, расположенных на низменностях и даже в речных долинах. Для сравнения укажем, что ошибка в 3°C в определении температуры при приведении давления к уровню моря на станции, расположенной на высоте 100 м, приведет к ошибке давления лишь в 0,1 мбар, а при высоте ее 1000 м ошибка может достигать 1 мбар. Тем не менее процедура приведения приводит, по-видимому, еще к гораздо большим «шумам» в поле давления на уровне моря, источники которых не всегда легко понять.

Проведенные в Венесуэле эксперименты по анализу ясно показали, что поля давления, построенные по данным на уровне станций, гораздо лучше полей, построенных по данным, приведенным к уровню моря. Поэтому на всех дальнейших этапах анализа использовались данные о давлении на уровне станций, даже если их высота достигала 1000—1500 м. Однако высота большинства станций была в пределах 10—400 м.

Полусуточные колебания давления

На первом этапе из данных о приземном давлении были исключены полусуточные колебания давления. Необходимость учета полусуточных колебаний при анализе была, конечно, ясна уже давно. Даже над океанами, где амплитуда колебаний составляет только 1 мбар, на синоптических картах, охватывающих районы с большими разностями долгот (например, 90°), поля изобар в различные часы суток будут иметь различный вид. Для океанических районов много лет тому назад были опубликованы таблицы поправок с учетом изменений по широте.

С другой стороны, учет *сезонного* хода в тропической зоне над океанами оказался несущественным.

Над материками амплитуды полусуточных изменений давления больше и они являются несимметричными. Наибольшие амплитуды наблюдаются в дневное время, когда средняя величина их может составлять 2,5 мбар, достигая 3,5 мбар в ясные жаркие дни и уменьшаясь или вовсе исчезая в вечернее время при дождливой погоде. На каждой станции можно исключить лишь определенную для сезона среднюю величину колебаний, отклонения от которой должны рассматриваться как часть синоптического процесса. Эти отклонения неизбежно приводят к «шумам», зависящим, например, от того, прошел ли вообще и когда именно на данной станции сильный ливень, особенно в период времени, близкий к вечернему минимуму.

Среднее давление (\bar{p}) на уровне каждой станции в Венесуэле определялось для четырех синоптических сроков наблюдений через 6 ч. После этого определялись разности давления

$$p' = p - \bar{p},$$

где p — наблюдаемое давление, а \bar{p} — среднее давление на станции для данного синоптического срока. Карты p' имели удовлетворительный вид, на них для каждого синоптического срока наблюдалось связанное поле и обычно хорошая преемственность карт через 6-часовые интервалы времени. В Венесуэле синоптические сроки за 18 ч 00 мин и 00 ч 00 мин по Гринвичу приходятся на время до и после среднего суточного максимума конвекции (около 14 ч 00 мин и 20 ч 00 мин местного времени). В работах, где синоптический срок приходится примерно на 17 ч 00 мин местного времени, можно ожидать больших шумов.

Исключение среднего отклонения

В течение многих дней из анализировавшегося 100-дневного ряда почти на всех станциях Венесуэлы отклонения p' оказывались одного и того же знака, положительными или отрицательными. Страна по широте простирается на 10° , а по долготе, на севере — на 13° . Поэтому территория ее слишком велика, чтобы простое среднее арифметическое значение p' для страны могло бы быть использовано для описания той или иной части синоптической системы в экваториальной зоне.

Если при арифметическом осреднении

$$p' = \frac{1}{n} \sum (p - \bar{p}),$$

где n — число станций, то в случае если станции не размещены достаточно равномерно, они при определении $\widehat{p'}$ должны входить с весами, соответствующими площади, которую они характеризуют. Для площадей, сравнимых по размерам с Венесуэлой или больших, величина $\widehat{p'}$ определяется двумя факторами.

Во-первых, в прогностических службах, особенно в Службе предупреждений об ураганах США, уже давно замечены крупномасштабные однородные отклонения одного и того же знака, сохраняющиеся примерно в течение двух дней, которые сильно искажают поля аномалий давления. Было выяснено, что крупномасштабные отрицательные отклонения не связаны с развитием ураганов, так что эти отклонения можно не учитывать. В Венесуэле также не удалось

установить связи между погодой и значениями p' . Согласно Р. Бёрпи (1976), значения $\widehat{p'}$ определяются крупномасштабными волнами давления, движущимися вокруг земного шара с периодом около 5 дней; этот же средний период выявляется в данных по Венесуэле. В связи с этим величина $\widehat{p'}$ должна быть исключена из данных, если анализировать собственно синоптическое поле давления.

Во-вторых, могут наблюдаться устойчивые значения величины $\widehat{p'}$, отличные от быстрых флуктуаций из-за крупномасштабных волн давления. Прежде всего, при определении \bar{p} необходимо иметь в виду средние сезонные изменения давления, вычисленные, например, по 50-летнему ряду наблюдений на станции. При расчете $p' = p - \bar{p}$ эта величина может изменяться в соответствии с сезоном. Современные машины позволяют определять на каждой станции величину \bar{p} даже для конкретных дней, с тем чтобы избежать разрывов ее на стыках сезонов.

При анализе на очень большой площади после исключения сезонного хода давления могут еще сохраняться устойчивые остаточные значения $\widehat{p'}$ или поля $\widehat{p'}$. Они характеризуют отклонения общей циркуляции от сезонной средней и потому являются значимыми и представляют потенциальную ценность для сезонных или любых других долгосрочных прогнозов. В Венесуэле в течение 1972 г. значения $\widehat{p'}$ росли с июня по август, а затем вновь уменьшались. Неизвестно, представляли ли эти изменения действительно сезонный ход или аномалии общей циркуляции, поскольку анализ производился лишь для 1972 г. Установлено, что высота поверхности 150 мбар и даже высота стратосферной поверхности 30 мбар имела аналогичный ход и что «волна номер один» была вполне баротропной. Путем проведения небольшого климатологического проекта можно было бы легко определить сезонный ход $\widehat{p'}$ в любой части тропической зоны, что позволило бы различать сезонные и аперiodические изменения $\widehat{p'}$. Можно добавить, что для уровня моря (никаких других данных для сравнения не было) значение $\widehat{p'}$ для Венесуэлы, осредненное за период с июня по сентябрь 1972 г. было отрицательным; имела место значительная аномалия общей циркуляции, связанная с малым количеством осадков на севере Южной Америки и в Карибской зоне, а также над Северной Африкой и Индией.

Синоптические карты отклонений и изменений давления

Мы можем теперь написать формулу

$$p'' = p - \bar{p} - \widehat{p'}$$

для получения синоптического поля отклонения давления, по которой можно определять тенденции давления за выбранные интервалы времени, например за 12 или за 24 ч. Большинство этих карт, построенных и анализировавшихся вручную, отличалось высоким качеством, и очевидно, что они удобны для численного анализа стандартными методами, например путем квадратической интерполяции без использования связей между давлением и ветром или каких-

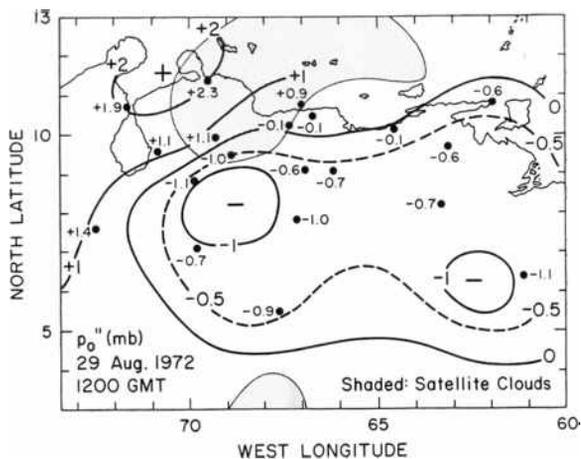


Рис. 1. Синоптические карты отклонений давления (p'') в 12 ч 00 мин по Гринвичу над Венесуэлой и наблюдавшихся со спутников облачных масс (затененные области).

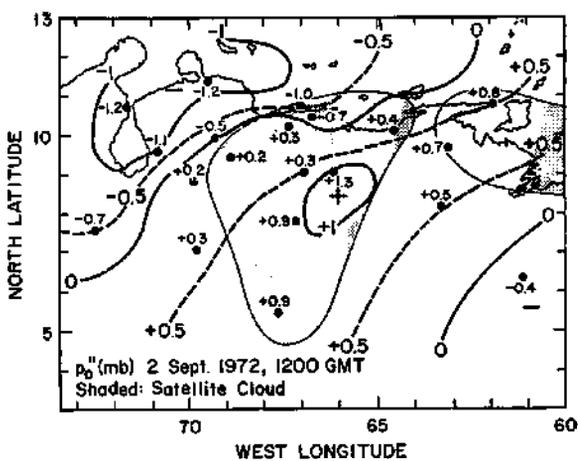
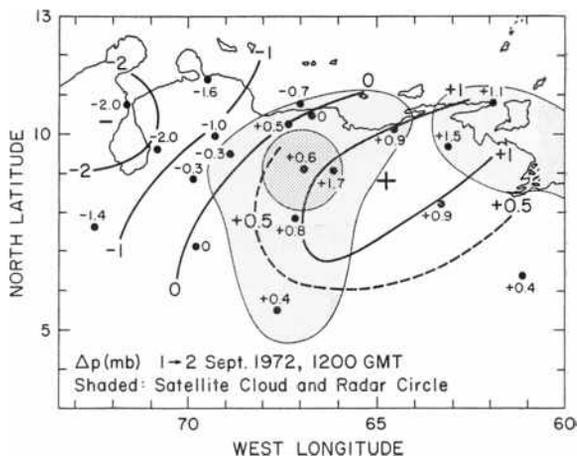


Рис. 2. Карта изменений p'' (мбар) от 12 ч 00 мин по Гринвичу 1 сентября до 12 ч 00 мин по Гринвичу 2 сентября 1972 г.



либо других связей. *Рисунок 1* (верхний) характеризует ситуацию 29 августа 1972 г. В этот день над Центральной Венесуэлой располагался большой центр отрицательных аномалий, а положительные значения p'' имели место вблизи северного побережья. Это единственный район, где по спутниковым данным наблюдалась облачность. Над центральной частью страны наблюдалась безоблачная погода, т. е. преобладала обычная для Венесуэлы связь между p'' и погодой.

К 1 сентября со спутников можно было наблюдать вторжение большой облачной массы из южного полушария (Riehl, 1977a), а давление на юге начало расти. 2 сентября (*рис. 1* нижний), эта облачная масса, которая была связана с наибольшими за весь период эксперимента осадками, располагалась вдоль линии градиента между высокими и низкими значениями p'' ; облачная масса была связана также с сильным ростом p'' с 1 по 2 сентября (*рис. 2*).

В других частях мира связи между p'' и погодой могут быть такими же или иными, но во всяком случае карты p'' позволят легко проследить пути синоптических систем и связи между приземным давлением и погодой. В Венесуэле движущиеся центры редки, поля аномалий, подобные представленным на *рис. 1* (верхний), имеют тенденцию сохраняться в течение недели и больше. Возможно, что редкое прохождение центров p'' было связано с засухливостью 1972 г.; осадки больше среднего в этот период выпадали лишь в течение нескольких очень дождливых дней (Riehl, 1954, 1977b).

Заключение

Мы описали количественный метод составления карт аномалий приземного давления, легко реализуемый с помощью вычислительных машин в реальном масштабе времени, и некоторые применения их в прогнозе погоды. Следующим этапом должно явиться построение аэрологических карт аномалий.

ЛИТЕРАТУРА

- BURPEE, R. (1976): Some features of global 4—5 days waves. *J. Atmos. Sci.*, 33, pp. 2292—2299.
- RIEHL, H. (1954): *Tropical Meteorology*. Mc Graw Hill Book Co., New York, 491 pp.
- RIEHL, H. (1977a): Venezuelan rain systems and the general circulation of the summer tropics, Part I: Rain systems. *Mon. Wea. Rev.* 105, pp. 1402—1420.
- RIEHL, H. (1977b): On the weather of Venezuela. *NCAR Tech. Note TN—126+STR*, 41 pp.

ДВАДЦАТЬ ПЯТАЯ ГОДОВЩИНА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКИ ГЕРМАНИИ

Г. Панцрам

Закон об учреждении Метеорологической службы Федеративной Республики Германии (*Deutscher Wetterdienst*) вступил в силу 29 ноября 1952 г. В связи с двадцать пятой годовщиной национальной Метеорологической службы в главном здании Службы в Оффенбахе 29 ноября 1977 г. состоялась торжественная церемония.

Однако развитие метеорологических исследований имеет гораздо более длительную историю. Еще в 1780 г. курфюрстом Мангейма и Баварии Карлом Теодором было создано *Societas Meteorologica Palantina* (Мангеймское метеорологическое общество). Это общество организовало, по существу, первую международную сеть метеорологических станций. Она включала тридцать девять станций, располагавшихся на огромной территории от Ньюфаундленда до Урала и от Гренландии до Средиземного моря. Наблюдения на станциях проводились три раза в день при помощи стандарт-



Рис. 1 — *Оффенбах, Федеративная Республика Германии* — Центральное бюро Метеорологической службы Федеративной Республики Германии, открытое осенью 1957 г. В отдельном здании размещаются в настоящее время синоптический и научно-исследовательский отделы, отдел телесвязи, а также вычислительный центр.

ных приборов, предоставленных обществом, а записи данных наблюдений посылались в Мангейм. Эта сеть просуществовала около десяти лет.

Первым государственным метеорологическим учреждением Германии был Прусский метеорологический институт, основанный в 1847 г. в Берлине по инициативе Александра Гумбольдта. Позднее, в 1868 г., в Гамбурге был организован институт океанографии и морской метеорологии (*Norddeutsche Seewarte*), который в 1875 г. перешел в ведение государства и был переименован в *Deutsche Seewarte*. По предложению Георга Наймайера, занимавшего в то время пост директора этого института, в 1882—1883 гг. был проведен Первый международный полярный год. В период 1932—1933 гг. проводился Второй международный полярный год.

В 1934 г. все метеорологические службы и институты Германии были объединены в рамках единой государственной организации. После ее ликвидации в 1945 г. в четырех оккупационных зонах были в течение 1946 г. созданы зональные метеорологические службы.

Позднее, в июне 1952 г., Федеральное правительство, воспользовавшись своим правом предлагать законы, внесло на рассмотрение парламента проект закона о создании *Deutscher Wetterdienst* (DWD). Согласно этому закону, на DWD возлагалась обязанность «участвовать в международном сотрудничестве в области метеорологии и принимать меры к обеспечению принятых обязательств в области метеорологического обслуживания и метеорологической телесвязи».

Для того чтобы DWD имела возможность выполнить указанные задачи, Федеративная Республика Германии в 1954 г. вступила во Всемирную Метеорологическую Организацию и стала шестидесятым государством-Членом. Ввиду общеполитической обстановки в Федеративной Республике Германии (которая была образована лишь несколькими годами раньше) создание DWD было сопряжено с рядом трудностей. Однако благодаря помощи Федерального правительства и в связи с тем, что организационная структура службы закладывалась еще в довоенные и военные годы, указанные трудности были довольно быстро преодолены.

Завершающим этапом создания службы можно считать открытие Центрального бюро (*Zentralamt*) DWD, которое состоялось в 1957 г. в Оффенбахе. С помощью одиннадцати региональных бюро *Zentralamt* осуществляло руководство 100 синоптическими, 500 климатологическими станциями и 3000 дождемерными и фенологическими постами. Позднее начали создаваться авиаметеорологические станции, агрометеорологические и биометеорологические научно-исследовательские станции, метеорологические обсерватории и бюро приборов. В принципе организационная структура DWD не изменилась, но в целях рационализации сети и ее централизации некоторые из станций были ликвидированы или заменены автоматическими метеорологическими станциями.

К наиболее значительным достижениям DWD за последние десять лет следует отнести, по-видимому, автоматизацию почти всех оперативных служб, что благоприятствовало также и научным исследованиям. В 1966 г. Служба получила мощную вычислительную машину, которая уже год спустя поступила в распоряжение оперативных служб. После этого была осуществлена автоматизация подготовки синоптических карт и ряд мер, направленных на улучшение анализа и прогноза погоды. С самого начала составления численных прогнозов погоды для этой цели использовались модели, основанные на решении системы полных уравнений динамики атмосферы; схемы с отфильтрованным гравитационно-инерционных волн не применялись. Ввиду постоянно растущих требований появилась потребность в новых, более мощных вычислительных средствах. Новую вычислительную машину, которая вошла в строй в ноябре 1977 г., можно считать своеобразным подарком к двадцатилетию DWD. Введение в действие нового вычислительного комплекса, несомненно, окажет благотворное влияние на все прогностические службы, так как

- позволит поставить на новую основу составление прогнозов погоды для населения;
- повысит эффективность использования авиации за счет существенного улучшения качества прогнозов ветра на верхних уровнях в атмосфере;
- позволит расширить и усовершенствовать обеспечение морских работ предупреждениями и другими видами метеорологического обслуживания.

Благодаря дальнейшему развитию численных моделей качество прогнозов непрерывно улучшалось. На *рис. 2* показано изменение за последние 10 лет оправдываемости прогнозов, которая оценивалась путем сравнения прогностических карт с фактическими данными за соответствующий срок. Этот объективный показатель отчетливо свидетельствует о том, что оправдываемость прогнозов на 24 ч неуклонно растет.

Предполагается, что краткосрочные прогнозы погоды еще более улучшатся благодаря использованию информации, полученной с помощью спутника METEOSAT. Разработка этого спутника производилась в рамках совместного европейского проекта, и Федеративная Республика Германии внесла существенный вклад в его выполнение, выделив соответствующие финансовые средства и обеспечив помощь специалистов. **Была оказана помощь в создании Европейского центра**

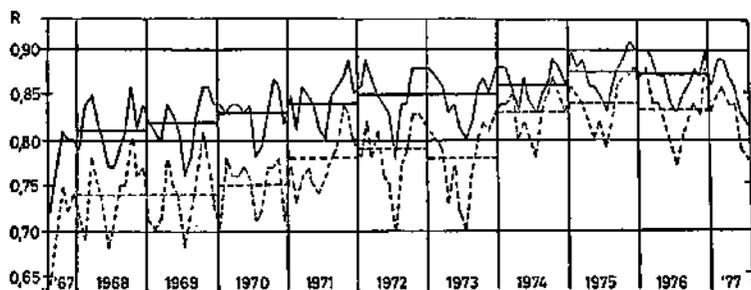


Рис. 2 — Изменение за десятилетний период оправдываемости прогнозов с помощью бароклинических моделей для Европейско-Атлантического сектора, входящего в сферу обслуживания региональным метеорологическим центром в Оффенбахе. Показаны средние за месяц и год коэффициенты корреляции (R) между предсказанными и фактическими изменениями за 24 ч геопотенциала поверхности 500 мбар (сплошная кривая) и приземного давления (пунктир).

прогнозов погоды на средние сроки, который будет содействовать улучшению работы Европейских метеорологических служб.

В системе телесвязи Оффенбах является центром обмена метеорологическими данными, глобальными и по европейскому региону, начиная с 1967 г., когда вступила в действие первая высокоскоростная линия связи с Вашингтоном, округ Колумбия, США. Впоследствии этот центр стал региональным узлом телесвязи в глобальной системе телесвязи ВСП (ГСТ) и центром европейской сети метеорологической телесвязи.

В 1960 г. Оффенбах стал главным узловым центром сети оперативной метеорологической телесвязи МОГА (СОМТЕ), предназначенной для обмена оперативной авиаметеорологической информацией. Разнообразные работы в области телесвязи выполняются с помощью эффективной автоматической системы распределения данных, которая была введена в действие в начале ноября 1977 г. вместо использовавшейся ранее системы. Это еще один подарок к двадцатипятилетию DWD.

Помимо начавшихся в 1955 г. факсимильных передач карт погоды, которые в дальнейшем были усовершенствованы и стандартизованы в соответствии с международными требованиями, в 1967 г. начались

передачи по радио метеорологических сводок для авиации. Оффенбах предоставляет всю необходимую информацию Франкфурту, который стал одним из центров системы МОГА прогнозов по площади. В течение ряда лет по международным линиям телесвязи передаются карты погоды.

В области климатологии и сельскохозяйственной метеорологии на DWD были возложены новые обязанности. Первоначально климатологические работы сводились главным образом к составлению климатических атласов и подготовке материалов длинных рядов наблюдений. Однако в связи с растущими запросами общества основными видами деятельности в этой области постепенно стали консультации и подготовка экспертных оценок многих отраслей национальной экономики и оказание помощи при составлении планов и принятии решений. Основные проблемы, с которыми сталкивается в настоящее время DWD, связаны с защитой и рациональным использованием окружающей среды; ощущается также необходимость в экспертных оценках для городского планирования. В последнее время возникли новые климатологические проблемы, связанные с использованием таких видов энергии, которые не приводили бы к загрязнению окружающей среды, например энергии Солнца или ветра.

Деятельность DWD в области агрометеорологии в последние годы не ограничивалась только заботой об увеличении продуктивности сельского хозяйства, но была направлена также на улучшение качества сельскохозяйственной продукции и защиту урожая. Работы в этом направлении, несомненно, содействовали повышению эффективности сельского хозяйства.

Руководство DWD еще 25 лет назад было убеждено в необходимости тесного сотрудничества метеорологических служб. По мере дальнейшего развития Службы необходимость такого рода деятельности получила новое подтверждение. Многообразные и сложные проблемы, которые стоят в настоящее время перед метеорологами и национальными метеорологическими службами, могут быть решены только путем объединения усилий в международном масштабе, т. е. метеорологические службы должны принимать все более активное участие в работе Всемирной Метеорологической Организации.

В связи с этим DWD делает все возможное для развития Всемирной службы погоды, взяв на себя функции регионального метеорологического центра в рамках этого глобального проекта.

КОДИРОВАННЫЕ ФАКСИМИЛЬНЫЕ ПЕРЕДАЧИ И НОВАЯ СЕТЬ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕЛЕСВЯЗИ ВО ФРАНЦИИ

М. Ф. Но *

Сеть телесвязи определяется двумя основными элементами: линиями связи и их оборудованием и терминалами, которые могут быть вводными или выводными. Терминалы очень важны, так как, хотя

* Г-н Но является начальником Отдела передач метеорологической службы метрополии Французского метеорологического управления.

конфигурация сети определяется географическим расположением станций, пропускная способность сети, а потому и выбор ее параметров, зависит главным образом от пропускной способности терминалов. Поэтому при описании новой системы телесвязи Французской метеорологической службы, которую сокращенно будем называть ССРД (Система сбора и распространения данных), представляется оправданным уделить особое внимание терминалам.

ССРД возникла в результате использования передач факсимильных изображений в цифровой форме и новых факсимильных приемников. Ранее карты погоды передавались аналоговым факсимильным способом по проводным и радиолиниям. На передачу карты стандартного формата (приблизительно 45×55 см) при наилучшем разрешении (черные или белые квадраты со стороной 0,25 мм) требовалось около 40 минут, так что карты поступали на станции значительно позже срока наблюдений. Можно считать, что эта сорокаминутная задержка теоретически соответствует максимальной мгновенной скорости передач 1800 бит/с.

Ясно, что многое зависит от сокращения времени, необходимого для приема изображений на конечном устройстве, что означало бы увеличение скорости приема и записи на приемной станции.

Ускорение передач достигается двумя путями: увеличением пропускной способности линии и уплотнением предназначенной для передачи информации.

Ускорение приема изображений можно достичь путем разработки более быстродействующих приемников.

Увеличение пропускной способности каналов связи

Название сети станций зависит от конфигурации линий связи. Она может иметь форму звезды, образованной шестью «деревьями». «Стволы деревьев» — это линии пропускной способностью 9600 бит/с между штаб-квартирой Службы в Париже (далее именуемой «Центром») и шестью французскими региональными метеорологическими центрами. «Ветви деревьев» — линии с пропускной способностью 4800 бит/с между этими центрами и примерно шестьюдесятью большими станциями, которые в свою очередь связаны линиями малой мощности от 50 до 150 бит/с приблизительно с шестьюдесятью другими станциями.

Линии связи мощностью 9600 бит/с между Центром и региональными центрами состоят из канала с пропускной способностью 4800 бит/с, резервируемого для передачи факсимильных изображений в цифровой форме (которые поступают на 60 станций каждой линии), и четырех каналов с пропускной способностью 1200 бит/с, используемых для передач цифровой информации.

Пропускная способность этой сети при прочих равных условиях позволяет увеличить передачу факсимильных изображений по крайней мере в 2,66 раза по сравнению со старой системой радиосвязи.

Уплотнение информации

Белые элементы изображения не содержат реальной информации, и отношение между числом черных элементов, несущих информацию, и числом белых мало, в среднем меньше чем 1:10. Поэтому, если

исключить передачу белых элементов, объем подлежащей передаче информации уменьшается и передача ускоряется.

Это достигается путем использования специальной системы кодирования, разработанной компанией French Thomson — CSF, Национальным центром исследования телесвязи (НЦИТ) и Метеорологическим управлением. Эта система известная как код А, учитывает тот факт, что между последовательными сторонами развертки имеется высокая корреляция. Кодирование по существу сводится к следующему:

- каждая строка развертки факсимильного передатчика делится на 1800 элементов (из них 1720 полезных) при индексе взаимодействия, равном 576, или на 900 элементов при индексе взаимодействия, равном 288; каждый из этих элементов может быть белым или черным;
- новый черный участок строки (т. е. не имеющий аналогичного участка на предыдущей строке) характеризуется абсциссой его начала и длиной или абсциссой его конца;
- черный участок строки характеризуется путем указания его небольших изменений по сравнению с соответствующим участком на предыдущей строке.

Коэффициент уплотнения, характеризующий эффективность этой системы кодирования, сильно зависит от отношения числа черных элементов к белым и является поэтому переменным. В результате измерений, проводившихся во время круглосуточных факсимильных передач, т. е. путем осреднения данных по материалам различного типа, были получены средние значения коэффициента уплотнения (от трех до четырех).

Таким образом, увеличение скорости передач в сочетании с уплотнением информации позволяет в среднем увеличить пропускную способность сети в 8—10 раз.

Кодирование

Карты могут кодироваться в коде А непосредственно в вычислительной машине, в которой они готовятся, и передаваться по каналам связи без каких-либо промежуточных устройств.

Именно такой практики и придерживаются в Центре. Однако система должна быть возможно более гибкой и эффективной. С этой целью разработано плоское считывающее и кодирующее устройство, сопряженное с мини-компьютером; некоторые французские центры, готовящие материалы в графической форме (Центр, Парижский центр прогнозирования по площадям в аэропорту Орли, Центр космической метеорологии в Ланьоне), оборудованы такими устройствами.

Таким образом, по системе передач распространяются материалы, подготавливаемые тремя различными способами:

- материалы, подготовленные автоматически на вычислительной машине и непосредственно транслируемые в коде А;
- материалы, подготовленные автоматически с помощью графопостроителя, завершённые вручную и вводящиеся затем в считывающее и кодирующее устройство;
- материалы, подготовленные вручную и вводящиеся в считывающее и кодирующее устройство.

Передача

Центр получает из различных источников какое-то количество документов, которые подлежат передаче на сеть. Передачи контролируются двумя компьютерами телесвязи СИ-10070, которые формируют из этих документов файлы в соответствии с заранее подготовленной программой очередности составления файлов из имеющихся в памяти машины материалов. За передачей наблюдает оператор, который может контролировать ее в режиме постоянного диалога с передающей вычислительной машиной.

Все документы идентифицируются номерами в соответствии с Каталогом ВМО для метеорологических передач. Этот номер передается в начале каждого документа в виде соответствующей последовательности цифр.

Прием

Приемное оборудование состоит из модулятора-демодулятора (модема), дешифратора каталогового номера, декодирующего устройства и регистрирующего устройства.

Модем, специально сконструированный для этой сети, приводит характеристики сигналов в соответствие с принятыми на почтовых линиях связи.

Дешифратор каталогового номера имеет запоминающее устройство, которое может запоминать до 1000 чисел, представляющих номера всех документов, которые должны приниматься на данной станции. Так как этот дешифратор имеет такой же пульт управления, как и карманный калькулятор, станция может при необходимости изменять программу приема.

Декодирующее устройство, которое обеспечивает максимальное упрощение работы за счет более сложной системы раскодирования передач, восстанавливает полную строку белых и черных элементов изображения для ввода в регистрирующее устройство.

Регистрирующее устройство электролитического типа может работать со скоростью 16 или 32 строки в секунду.

При пропускной способности канала передач 4800 бит/с предпочтительна скорость регистрации 16 строк/с, при наличии канала с пропускной способностью 9600 бит/с рекомендуется скорость регистрации 32 строки/с.

Отсутствие взаимных помех и обеспечиваемая кодом А автоматическая защита информации позволяют получать изображение очень высокого качества даже при использовании обычных телефонных линий.

Декодирующее устройство снабжено специальной контрольной программой, с помощью которой можно воспроизводить те или иные геометрические фигуры по выбору потребителя. Это позволяет проверять работу как декодирующего, так и регистрирующего устройства.

Результаты

До января 1978 г. транслировались две радиопередачи с аналоговой факсимильной информацией: одна в программе обеспечения авиации, а вторая — по программе синоптических передач. Введение передач факсимильной информации в цифровой форме позволило свести эти программы в единую программу для национальных целей, для передачи которой необходимо лишь около 30% имеющегося времени.

С тех пор как новая система была введена в действие 15 января 1978 г., нанесенная наземная синоптическая карта для Западной Европы транслируется из Парижа уже через двадцать минут после срока наблюдений и еще через пять минут она поступает на все приемные станции.

Ясно, что значительное время экономится на приеме, даже на отдаленных станциях, что демонстрирует оперативные преимущества новой системы, главный элемент которой составляют факсимильные изображения в цифровой форме. Экономленное время позволяет увеличить объем принимаемого материала. Неудивительно поэтому, что некоторые страны проявляют интерес к этой системе и предполагают присоединиться к французской сети.

Мы дали краткое описание новой структуры сети телесвязи Метеорологической службы Франции и терминалов, используемых при передаче факсимильных изображений в цифровой форме. Однако модернизация системы телесвязи не ограничивается лишь этими элементами. Действительно, планируется внедрение автоматической системы обработки данных, с тем чтобы позволить всей Метеорологической службе (включая и малые станции) получать имеющиеся данные и материалы их обработки в реальном масштабе времени. Предполагается эту работу выполнить в 1978—1979 гг. с тем, чтобы завершить создание системы и ввести ее в действие в 1980 г.

СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СОВМЕСТНОЙ СОВЕТСКО- АМЕРИКАНСКОЙ ПРОГРАММЫ АЭРОЗОЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЛАРАМИ *

Летом 1975 г. в г. Рыльске, СССР, был проведен совместный полевой эксперимент с целью сравнения двух различных способов определения вертикального профиля аэрозоля: с помощью импактора (СССР) и оптического счетчика частиц (США). Некоторые из результатов этого эксперимента были опубликованы в *Бюллетене ВМО*, т. XXV, № 4, с. 287—290. Летом 1976 г. эксперимент был повторен в Ларами, штат Вайоминг. В состав советской полевой группы входили А. Лактионов из Института прикладной геофизики (Москва), а также В. Иванов, В. Биненко, Б. Вдовин и В. Корзов из Главной геофизической обсерватории (Ленинград). С американской стороны

* Настоящий отчет был подготовлен участниками эксперимента и представлен проф. Д. Дж. Гофманом.

в эксперименте участвовали Д. Гофман, Дж. Розен, Н. Кйоме, Дж. Олсон и Д. Мартелл из Вайомингского университета. В общей сложности было проведено три успешных сравнения результатов аэростатных измерений. Ниже приведены типичные распределения, полученные в результате одного из зондирований, проведенных в Ларами.

На рис. 1 и 2 приведены вертикальные распределения аэрозолей выше 5 км (высота, на которой включался импактор), полученные с помощью двух указанных методов. Результаты измерений с помощью импактора изображены на этих рисунках жирной кривой, а данные оптического счетчика — тонкой линией. На рис. 1 показано

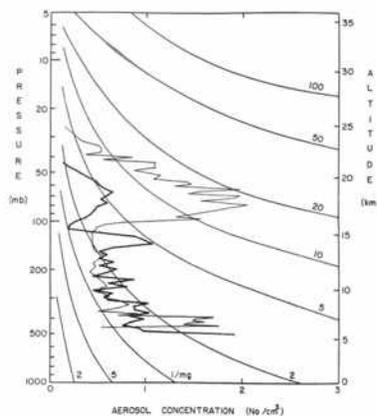


Рис. 1 — Сравнение результатов, полученных с помощью импактора для частиц с радиусом 0,2 мкм и более (жирная линия), с данными фотоэлектрического счетчика частиц (радиуса 0,15 мкм и более) за 4 августа 1976 г. Приведено отношение смеси аэрозоля для 1 мг воздуха.

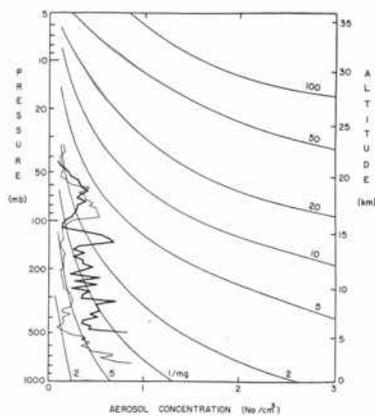


Рис. 2 — Сравнение результатов, полученных с помощью импактора для частиц с радиусом 0,25 мкм и более (жирная линия), с данными фотоэлектрического счетчика частиц (радиуса 0,25 мкм и более) за 4 августа 1976 г. Приведено отношение смеси аэрозоля для 1 мг воздуха.

распределение концентраций частиц, радиус которых превышает 0,2 мкм для импактора и 0,15 мкм — для оптического счетчика (наименьшие размеры частиц, фиксируемые этими двумя приборами). На рис. 2 даны профили концентрации частиц радиуса 0,25 мкм и более, полученные с помощью двух методов.

Из рис. 1 видно, что оба прибора дают близкие результаты измерений концентрации более мелких частиц в тропосфере приблизительно до уровня 130 мбар, однако выше этого уровня в показаниях приборов имеются значительные расхождения. На этом участке оптический счетчик улавливал случайные высокие концентрации аэрозоля. Считалось, что это вызвано поступлением аэрозоля от самого оборудования, и поэтому при обработке данных измерений с помощью оптического счетчика указанные частицы были исключены из рассмотрения, тогда как при анализе импакторных проб эти частицы исключены не были. Таким образом, полученное несоответствие можно объяснить локальным аэрозольным загрязнением от приборов.

Для стратосферы профили вертикального распределения более мелких частиц выше 15 км (*рис. 1*), полученные по показаниям обоих приборов, оказались очень похожими, однако абсолютные значения концентраций, измеренных с помощью импактора, приблизительно в 3 раза меньше концентраций, полученных с помощью оптического счетчика частиц. На первый взгляд можно было бы отнести эти расхождения, а также указанные выше отличия импакторных проб за счет хорошо известной изменчивости стратосферного аэрозоля, однако такое объяснение не согласуется с результатами, рассмотренными ниже. Частично указанные различия можно объяснить тем, что профили, изображенные на *рис. 1*, соответствуют частицам разных размеров. С помощью оптического счетчика частиц легче обнаруживаются более многочисленные мелкие частицы. Это неудивительно, поскольку частицы радиуса 0,2 мкм, попадающиеся в пробах импактора, являются предельными для оптического микроскопа, применяемого при анализе импакторных проб.

Профили концентрации частиц больших размеров ($r \geq 0,25$ мкм) не так хорошо согласуются между собой (см. *рис. 2*), как вертикальные распределения более мелких частиц. Импакторные пробы показывают более высокую концентрацию аэрозолей в тропосфере, нежели оптический счетчик частиц, однако эта разница не имеет столь существенного значения. При работе на оптическом микроскопе конгломерат достаточно крупных частиц, содержащихся в импакторной пробе может быть сосчитан в ряде случаев как несколько частиц, тогда как оптический счетчик воспринимает эту совокупность как единую частицу. Таким образом, метод импактора может дать несколько большие концентрации частиц. Но для стратосферы, где частицы находятся главным образом в жидком виде (Farlow *et al.*, 1977), этот эффект будет, по-видимому, незначительным.

Полученные результаты позволили сделать предварительное заключение о том, что если исследуемые частицы достаточно велики, чтобы их можно было различить под оптическим микроскопом, то оба метода достаточно хорошо согласуются между собой. Если размеры частиц близки к пределу разрешающей способности оптического микроскопа, то абсолютного соответствия между этими двумя методами может и не быть.

Из *рис. 1*, например, следует, что более плотные частицы, находящиеся в тропосфере, были, по-видимому, достаточно хорошо видны в микроскоп и их можно было сосчитать, в то время как очень прозрачные стратосферные частицы были плохо заметны и их количество нельзя было определить с достаточной точностью.

Насколько известно участникам указанной совместной программы, такое сравнение двух методов производилось впервые. Анализ проб с помощью оптического микроскопа имеет некоторое преимущество по сравнению с использованием электронного микроскопа, поскольку в процессе такого анализа природа частицы не будет нарушена даже в том случае, если эта частица содержит летучие вещества. С другой стороны, более низкая разрешающая способность и связанные с ней трудности при счете жидких частиц относятся к недостаткам оптических микроскопов. В целом можно сказать, что проведенные сравнения оказались весьма полезными и их результаты будут иметь большое значение для определения направления будущей совместной деятельности. Мы также полагаем, что стремление к со-

трудничеству, необходимое в таких исследованиях и неизменно проявляющееся в течение двух лет совместной работы участников программы, должно стать примером для подобных исследований в будущем.

Американская часть исследований проводилась при поддержке министерства транспорта США. Советская часть исследований была организована Главной геофизической обсерваторией.

ЛИТЕРАТУРА

FARLOW, N. H., D. M. HAYES and H. Y. LEM. Stratospheric aerosols: undissolved granules and physical state. *Journal of Geophysical Research*. 82, pp. 4921—4929.

КОМИССИЯ ПО АТМОСФЕРНЫМ НАУКАМ

СЕДЬМАЯ СЕССИЯ, МАНИЛА, ФЕВРАЛЬ—МАРТ 1978 г.

Седьмая сессия Комиссии по атмосферным наукам (КАН) проходила по приглашению правительства Филиппин в Маниле в Филиппинском центре международных конференций с 27 февраля по 10 марта 1978 г. Открыл сессию и. о. президента Комиссии г-н А. Вильвье (Франция). На открытии присутствовали distinguished Хозе М. Крисол, заместитель министра национальной обороны, и д-р Роман Л. Кинтанар, генеральный директор Филиппинского управления метеорологических, геофизических и астрономических служб (ФУМГАС). Генерального секретаря ВМО представлял д-р А. С. Зайцев, директор департамента научных исследований и развития.

В работе сессии участвовало 98 человек; 48 стран-Членов прислали своих делегатов; одно из государств, не входящих в ВМО, и шесть международных организаций были представлены наблюдателями. Некоторые из наиболее важных результатов сессии приведены ниже.

Исследования в области прогноза погоды

Прогноз погоды является главной задачей национальных метеорологических служб, и поэтому основное внимание было уделено исследованиям в области прогноза погоды, особенно краткосрочного прогноза явлений, масштаб которых меньше синоптического. Поскольку есть все основания надеяться, что в результате осуществления ПИГАП будут достигнуты при посредстве рабочей группы ООК по численному экспериментированию определенные успехи в развитии теории и моделировании циркуляции и других физических процессов, происходящих в атмосфере, КАН необходимо позаботиться о том, чтобы указанное развитие теории способствовало усовершенствованию методов использования прогнозов крупномасштабных движений в целях локальных прогнозов погоды.

Учитывая, что Исполнительный Комитет одобрительно отнесся к предложению о проведении объединенных координированных

научных исследований по прогнозу погоды, Комиссия наметила конкретные направления развития научных исследований для трех стран-Членов, где имеются национальные центры прогнозов погоды (НЦПП). Эти исследования касаются применения методов прогнозов крупномасштабных движений к анализу мелкомасштабных процессов, развития спектральных моделей, разработки более эффективных методов интегрирования уравнений, задания граничных условий на боковых границах области прогноза, статистического прогноза движений различных масштабов и экспериментов по сравнению моделей, используемых в различных регионах, на примерах развития типичных синоптических процессов.

Участники сессии указали на необходимость развития оперативных прогнозов погоды для тропических районов с более широким использованием растущего количества данных наблюдений, относящихся к этим районам.

Что касается долгосрочных прогнозов погоды, т. е. прогнозов на 30 суток и более, то усовершенствование их методики и повышение успешности этих прогнозов будут существенным образом зависеть от того, в какой мере удастся достичь

- лучшего понимания физики и динамики общей циркуляции атмосферы и, в частности, механизма взаимодействия между океаном и атмосферой, а также радиационных процессов;
- расширения источников поступления исходных данных, включая океанографические наблюдения и спутниковые измерения;
- быстрой и экономической обработки информации и создания статистических и физических методов прогнозов и соответствующих способов оценки их успешности.

Работы по проблеме долгосрочных прогнозов погоды и исследования изменчивости климата и его колебаний окажут, несомненно, взаимное влияние друг на друга.

Исследования в области тропической метеорологии

На двадцать девятой сессии (1977 г.) Исполнительный Комитет принял резолюцию, одобряющую программу ВМО по исследованиям в области тропической метеорологии, которая включает ряд специальных проектов (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVI № 3, с. 234). Комиссия рассмотрела всю программу в целом и выделила ряд проектов, которые, по мнению президентов некоторых технических комитетов, имеют первоочередное значение. Наивысший приоритет получают перечисленные ниже проекты, относящиеся к следующим проблемам.

ТРОПИЧЕСКИЕ ЦИКЛОНЫ — Глобальные данные о тропических циклонах для научно-исследовательских целей: мелкомасштабные циклондальные движения циклонов; связь тропических циклонов с изменением крупномасштабной циркуляции.

МУССОНЫ — Водный баланс для подстилающей поверхности в численных моделях; долгосрочная программа исследования муссонов; факторы, определяющие крупномасштабную циркуляцию в тропиках.

МЕТЕОРОЛОГИЯ ПОЛУЗАСУШЛИВЫХ ЗОН — Данные, необходимые для определения вероятности наступления засухи.

ТРОПИЧЕСКИЕ ВОЗМУЩЕНИЯ — Использование статистической метеорологической информации в регионах (особенно данных о выпадении осадков) для экономических целей.

Активные воздействия на погоду

Комиссия выразила удовлетворение успехами, достигнутыми в планировании Проекта по увеличению количества осадков (ПУО). Было отмечено, однако, что поскольку ПУО основан на методе засева переохлажденных слоистых облаков, необходимо организовать исследования и эксперименты, связанные с другими методами, чтобы дать действительно полезные рекомендации тем странам, которые заинтересованы в получении дополнительных осадков из конвективных или теплых облаков.

Хотя во время сессии КАН в Маниле стояла сухая и солнечная погода, участники помнили, что Филиппины относятся к числу стран, над которыми каждый год проходит большое число тропических циклонов. Комиссия поддержала проекты, целью которых является оценка возможности ослабления действия тропического урагана, указав на необходимость принятия мер предосторожности от возможного появления нежелательных побочных эффектов. Было рекомендовано провести исследования, касающиеся всех аспектов проблемы рассеивания тропических возмущений и его возможных последствий, расширить научную программу Проекта по тропическим циклонам и организовать в 1981 г. вторую международную конференцию по этой комплексной проблеме.

Комиссия полностью согласилась с выводами совещания экспертов, касающихся современного состояния работ по предотвращению града (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVII, № 2, с. 153). Было указано, что необходимо участие МАМФА в подготовке планов организации любого объединенного межгосударственного проекта по этой проблеме.

Исследования окружающей среды, касающиеся тропосферы

О том, на каких проблемах загрязнения атмосферы КАН намеревается сосредоточить свои усилия, можно судить по составу участников вновь созданной рабочей группы по загрязнению воздуха и химии тропосферы, в которую входят докладчики по химии тропосферы, переносу атмосферных примесей и пыли на далекие расстояния, контролю многокомпонентных примесей, моделированию загрязнения атмосферы от многих источников и обмена примесями между океаном и атмосферой.

Комиссия признала, что изучение процессов, протекающих в планетарном пограничном слое, имеет важное значение для многих работ, выполняемых ВМО. Основными проблемами, на которых будут сосредоточены усилия, являются параметризация указанных процессов для их учета в численных моделях и разработка методов дистанционного зондирования для измерения или косвенного определения потоков в пограничном слое атмосферы и исследования его структуры.

Исследования окружающей среды, касающиеся стратосферы

Комиссия выразила полное удовлетворение деятельностью ее прежнего президента, благодаря которой было принято официальное заявление ВМО и начато осуществление Проекта исследования и мониторинга глобального распределения озона (см. *Бюллетень ВМО* т. XXV, № 1, с. 74—79; № 2, с. 128—130; № 4, с. 301). Комиссия обратилась к вновь созданной рабочей группе по атмосферному озону с просьбой пересмотреть в свете последних исследований упомянутое заявление и внести в него необходимые поправки. Проект



Манила, март 1978 г. Участники седьмой сессии Комиссии по атмосферным наукам, которая проводилась в Филиппинском центре международных конференций.

ВМО составляет в настоящее время главную часть Международного плана ЮНЕП по исследованию озона (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVI, № 3, с. 233—234), и Комиссия рекомендовала принять все меры к тому, чтобы ВМО смогла выполнить возложенные на нее задачи.

Специальный комитет МСНС по солнечно-земным связям (СКОСТЕП) разработал проекты планов Программы исследования средней атмосферы (ПСА), предназначенной для изучения структуры и энергетики слоя атмосферы, расположенного в пределах от 15 до 85 км. В настоящее время в ВМО уже выполняется ряд проектов по исследованию стратосферы, и нет сомнения в том, что эти работы существенно помогут выполнить задачи, стоящие перед ПАС. Комиссия единогласно рекомендовала ВМО одобрить общие принципы ПАС и призвала к активному участию ВМО в предстоящих конференциях.

Изменение климата

Комиссия одобрила деятельность, связанную с Международной программой по климату, и поддержала предложения группы экспертов Исполнительного Комитета по изменениям климата относительно дальнейших работ по этой программе.

Комиссия выразила готовность выполнить специальные исследования роли атмосферного озона, углекислого газа и морских льдов в формировании глобального климата, которые Исполнительный Комитет предложил провести КАН. Уже созданы рабочие группы КАН

для обеспечения научного руководства и координации работ по двум международным проектам, относящимся к первым двум проблемам. Комиссия утвердила рекомендации совещания экспертов (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVII, № 2, с. 152) об организации дальнейших исследований влияния морских льдов на климат.

Поскольку радиация также играет первостепенную роль в формировании климатических условий, Комиссия тщательно изучила предложение об осуществлении координированного международного проекта по изучению радиационных характеристик системы подстилающая поверхность — атмосфера, их изменчивости в разных климатических зонах и влияния различного типа аэрозолей на радиационный баланс. Комиссия пришла к заключению, что, хотя в настоящее время не представляется возможным рекомендовать принятие такого рода проекта в полном его объеме из-за отсутствия необходимых ресурсов, ВМО должна поощрять проведение заинтересованными институтами всех тех исследований, о которых говорилось на сессии. Был также подготовлен перечень рекомендуемых тем в области исследования солнечно-земных связей.

В отношении влияния деятельности человека на глобальный климат было отмечено, что все еще не достигнуто единого мнения о том, к чему сводится результирующий эффект этого влияния: к потеплению или похолоданию. Принимая во внимание то обстоятельство, что любое изменение средней глобальной температуры вследствие деятельности человека может привести к далеко идущим последствиям, особенно для высоких широт, Комиссия полностью одобрила и поддержала ведущиеся координированные исследования региональных изменений климата, вызванных общим потеплением или похолоданием.

Был создан комитет по глобальному климату, который будет функционировать в качестве рабочей группы КАН. В состав комитета войдут председатель этой рабочей группы и докладчики, представляющие все области деятельности КАН, связанные с проблемой климата. Председатель комитета д-р Б. У. Бовиль (Канада) будет поддерживать связь с ООК и другими органами ВМО, ответственными за выполнение совместных программ по изучению климата.

Другие вопросы

Господин А. Вильвей (Франция) был избран президентом КАН. Напомним, что он исполнял обязанности президента в течение последних семи месяцев. Доктор Дж. О. П. Обаси (Нигерия) был избран вице-президентом.

Состоялась оживленная дискуссия по поводу программы будущих научных исследований ВМО, однако круг этих исследований в настоящее время настолько широк, что Комиссия не смогла за короткий срок прийти к определенному заключению. Поэтому новый президент на основании состоявшегося обсуждения составит предварительный проект решения, который будет сначала направлен на рассмотрение членов консультативной рабочей группы КАН, а затем разослан членам Комиссии.

На сессии были заслушаны четыре научные лекции: *Перспективы развития программы научных исследований ВМО* д-ра У. Л. Годсона (Канада), *Численный прогноз погоды* д-ра Ф. Дж. Шумана (США),

Теоретические основы и практическое использование методов предотвращения градобитий в СССР д-ра Ю. С. Седунова (СССР) и *Изменения климата* д-ра Дж. О. Флетчера (США).

Благодаря исключительно теплому гостеприимству, проявленному правительством Филиппин и генеральным директором ФУМГАС, пребывание на Филиппинах надолго запомнится всем участникам сессии. Следует также выразить искреннюю благодарность сотрудникам местного секретариата за их повседневную помощь и представителям Секретариата ВМО за эффективную поддержку в проведении сессии. На заключительном заседании президент КАН выразил благодарность участникам сессии за ценные советы, касающиеся будущей работы КАН.

Р. М. П.

Сокращенный итоговый отчет (с резолюциями) о работе седьмой сессии Комиссии по атмосферным наукам уже опубликован на английском языке (ВМО — № 509) и может быть заказан в ВМО.

ПЕРВЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ СИМПОЗИУМ ПО АТМОСФЕРНОМУ ЭЛЕКТРИЧЕСТВУ

В 1977 г. были опубликованы труды Первого всесоюзного симпозиума по атмосферному электричеству, который состоялся в Ленинграде в ноябре 1973 г.

В настоящей небольшой статье рассмотрены лишь наиболее важные из докладов, представленных на симпозиум.

Доклад И. М. Имянитова и В. П. Колоколова был посвящен наиболее трудной проблеме изучения атмосферного электричества, а именно происхождению электрического поля Земли. Были приведены данные прежних исследований и изложены результаты работ, выполненных в Главной геофизической обсерватории, Ленинград. Были проведены измерения электрических токов над грозовыми облаками и даны оценки глобальной грозовой деятельности по числу грозовых разрядов. Установлено, что суточный ход числа молний параллелен суточному ходу напряженности электрического поля. Был также рассмотрен вопрос о проведении международной десятилетней программы по атмосферному электричеству. В докладе Н. А. Парамонова, также касавшемся проблемы происхождения земного электрического поля, излагалась методика выделения суточной унитарной вариации электрического поля на континентальных станциях.

В докладе В. П. Колоколова *Количественные характеристики грозовой деятельности* было указано, что недостаточно проводить только визуальные наблюдения за грозовой деятельностью. Крайне необходимы данные о числе молний на единицу площади, которые могут быть получены с помощью счетчиков молний. Были приведены эксплуатационные характеристики счетчиков молний, разработанных в Главной геофизической обсерватории, и указаны возможные области их применения.

Доклад *Инструментальные исследования грозовых процессов в Восточной Сибири*, представленный А. Х. Филипповым и др., содержал наряду с климатологическими характеристиками грозовой деятельности результаты измерения числа грозовых разрядов в Прибайкалье и Якутии.

Связь характеристик атмосферного электричества с солнечной активностью была исследована в докладах Е. В. Чубариной и А. Х. Филиппова. Е. В. Чубарина установила, что изменения во времени среднего потенциала ионосферы и средних электрических полей в облаках происходят параллельно изменениям солнечной активности. Согласно исследованиям А. Х. Филиппова, электрическое поле атмосферы и электропроводность воздуха меняются после солнечной вспышки и поглощения радиоволн в полярной шапке.

Общие вопросы связи метеорологических и электрических характеристик (годовых и суточных изменений напряженности электрического поля атмосферы) были рассмотрены в докладе В. И. Герасименко.

К. А. Семенов установил связь между интенсивностью промышленного загрязнения атмосферы и напряженностью электрического поля атмосферы, а также электропроводностью воздуха. В докладе С. И. Андреевой, В. П. Колоколова, К. А. Семенова и Я. М. Шварца было указано на необходимость создания регулярно действующих городских, сельских, полярных, океанических и горных станций для наблюдения за основными электрическими параметрами с помощью специальной аппаратуры. О разработке новых сетевых приборов для измерения напряженности электрического поля атмосферы, электропроводности воздуха и числа грозовых разрядов, а также о полуавтоматической измерительно-регистрирующей установке было рассказано в докладах Л. П. Афиногенова, В. П. Колоколова, Я. М. Шварца, Г. А. Абашева, Б. К. Инькова, В. В. Михайловской и С. М. Стерзата. Временную структуру напряженности электрического поля применительно к задаче определения погрешности расчета средних значений этой характеристики исследовали Л. Л. Брагинская и Я. М. Шварц.

В докладе И. М. Имянитова было отмечено, что в настоящее время исследования электричества облаков достигли той стадии, когда оказалось возможным проследить эффект искусственного регулирования грозовых процессов. В электризации облаков существенную роль играют контактные явления, особенно сильно проявляющиеся в зонах повышенной концентрации облачных частиц. Теорию электризации облака под влиянием контактных процессов изложили И. М. Имянитов и Л. С. Мордовина.

Много докладов было посвящено элементарным процессам электризации частиц. С. П. Гирс и Я. М. Шварц экспериментально исследовали электризацию капель в начальной стадии образования тумана. В докладе В. А. Дячука было рассмотрено влияние электрического поля на процесс слияния частиц гидрометеоров. Влияние зарядов и электрических полей на процессы коагуляции капель было изучено Н. В. Красногорской и А. И. Неизвестным.

Теоретический анализ процессов зарядки капель облаков за счет захвата ионов, выполненный Б. Е. Фишманом, и исследование роли контакта между частицами в ионной среде, проведенное Л. С. Мордовиной, показали, что большие заряды на частицах

связаны с контактной электризацией и неоднородностями в облаках. В докладе Н. Т. Маркчева и К. А. Семенова было отмечено, что измерения электропроводности и концентрации ионов в аэрозольной среде могут содержать значительные ошибки, превышающие 100%.

Механизм разрядов в сверхвысокие сооружения был рассмотрен Г. Горбуновой, В. Н. Гориным, В. И. Левитовым и А. В. Шкилевым. Они отметили, в частности, увеличение плотности разрядов на землю в «защитной» зоне мачты.

Около 30 докладов было посвящено радиотехническим методам изучения грозовой деятельности. Сравнительно недавно были разработаны радиолокационные методы обнаружения и регистрации молний с использованием комплексной аппаратуры и специально выбранной полосы радиочастот. Полученные результаты были изложены в докладах В. Д. Степаненко, С. М. Гальперина, Л. И. Дивинского и других авторов.

Л. Г. Махоткин и Б. К. Иньков в своем докладе подчеркнули необходимость изучения грозовой деятельности различных масштабов (от местной до глобальной), а также разработки методики интерпретации данных. Проблема наблюдения за далекими грозowymi очагами была успешно решена в СССР Б. К. Иньковым и независимо от него Г. Хейдтом и Г. Волландом в Федеративной Республике Германии. Результаты наблюдений за близкими грозами зависят от эффективного радиуса действия счетчиков разрядов, для таких наблюдений может быть полезна новая методика экспериментального определения указанного радиуса, предложенная Б. К. Иньковым.

Была рассмотрена новая проблема влияния электромагнитного излучения на биологические объекты. В работе Ю. А. Ажицкого было исследовано воздействие атмосферного излучения с частотой 40 кГц на людей, страдающих заболеванием сердечно-сосудистой системы. А. А. Минх показал в своем докладе, что ионный состав воздуха и электрическое поле атмосферы оказывают влияние на организм человека. Он отметил благоприятные и неблагоприятные эффекты этих элементов и необходимость их нормирования. В докладах А. А. Минха, М. Г. Шандалы и Ю. Д. Думанского были рассмотрены вопросы гигиенического нормирования концентрации ионов и действующие нормы напряженности электромагнитного поля в диапазоне радиочастот.

В. П. Колоколов, Е. В. Чубарина

АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ

РЕГИОНАЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ СЕМИНАР В ТАШКЕНТЕ, НОЯБРЬ 1977

По любезному приглашению правительства СССР в Ташкенте, столице Узбекской Советской Социалистической Республики, с 14 по 18 ноября 1977 г. проходил учебный семинар ВМО по агрометеорологии для стран Региона II (Азия).

Наряду с промышленностью в Советском Узбекистане интенсивно развивается и сельское хозяйство, особенно производство

хлопка. Сельскохозяйственные культуры интенсивно выращиваются как на богарных, так и на орошаемых землях, широко практикуется скотоводство. Республика достигла значительного прогресса в области сельскохозяйственной и агрометеорологической наук. Публикуемая здесь фотография типичного узбекского ландшафта дает представление о трудностях, с которыми приходится сталкиваться агрономам. В связи с этим Ташкент был наиболее подходящим местом для организации этого семинара, который проходил в помещении Среднеазиатского регионального научно-исследовательского гидрометеорологического института.

Председателем семинара был директор Института д-р И. Г. Грингоф. Г-н Н. Л. Вераннема (бывший также сопредседателем семинара) и г-н В. Кришнамурти представляли Секретариат ВМО. Подготовка семинара осуществлялась Секретариатом ВМО в тесном



Типичный для Узбекской ССР ландшафт.

сотрудничестве с д-ром Грингофом. В семинаре участвовали 56 специалистов из 15 стран. Полный курс лекций был прочитан пятью приглашенными лекторами: г-ном С. Венкатраманом (Индия), г-ном Дж. Ломасом (Израиль), д-ром Ф. А. Муминовым (СССР), проф. В. П. Субрахманиамом (Индия) и д-ром Ф. Хашеми (Иран). Кроме того, лекции прочли следующие советские эксперты: г-жа В. В. Попова, проф. С. А. Бедарев, д-р И. Г. Грингоф, д-р А. Д. Клещенко, д-р О. Д. Сиротенко и д-р Ю. А. Хваленский.

Лекции охватывали пять главных разделов агрометеорологии: предмет сельскохозяйственной метеорологии; основные принципы сельскохозяйственной метеорологии; приборы и методы наблюдений и анализа; агрометеорологические исследования; прогнозы для сельского хозяйства.

Вводные лекции содержали общие сведения о роли сельскохозяйственной метеорологии в организации землепользования, селекции сельскохозяйственных культур, росте и производительности этих культур и в выборе агрономических методов.

Были обсуждены микрометеорологические аспекты обмена и перераспределения энергии, являющиеся эколого-физиологической основой сельскохозяйственной метеорологии. Кроме того, были прочитаны лекции о влиянии погоды на продуктивность скотоводства. Обсуждались вопросы подготовки кадров агрометеорологов.

Несколько лекций было посвящено оперативным процедурам по сбору, обработке и представлению данных, а также специфическим потребностям агрометеорологии, в том числе фенологическим данным. На лекциях рассматривались как традиционные методы наблюдений, так и сложные методы дистанционной индикации. Излагались теоретические и эмпирические методы оценки наблюдаемых и производных метеорологических параметров.

Лекции охватывали широкий круг вопросов в области агрометеорологических исследований, включая зависимость между погодой и урожаем, математические агрометеорологические модели, влияние погоды на болезни растений и их вредителей, агрометеорологические обзоры, расчеты водного баланса растений и их потребностей в воде. Прогнозы для сельского хозяйства включают в себя как прогнозы погоды для сельского хозяйства, так и агрометеорологические прогнозы. Детально были рассмотрены вопросы предсказания заморозков и защиты от них, прогнозирования болезней растений и предсказания засух.

В ходе заключительной дискуссии участники пришли к выводу о полезности таких семинаров. По высказываниям выступавших было ясно, что семинар достиг своей цели — ознакомить его участников с кругом вопросов и основными принципами сельскохозяйственной метеорологии, различными аспектами ее применения в сельском хозяйстве, потребностями в агрометеорологическом обслуживании и возможными методами прогноза.

Ряд принятых на семинаре решений и рекомендаций представлен на рассмотрение Исполнительного Комитета ВМО. Они касались агрометеорологического обслуживания, подготовки кадров, исследовательских работ, прогнозов и сотрудничества между агрономами и агрометеорологами. Была подчеркнута важность подготовки кадров агрометеорологов и необходимость ее организации во всех региональных учебных центрах ВМО.

Все участники выразили признательность председателю семинара за умелое руководство семинаром и Секретариату ВМО за его отличную подготовку. Исключительно хорошая погода дополнялась теплым узбекским гостеприимством и дружественной атмосферой, в которой проходил семинар. Все это обеспечило его полный успех.

И. Г. Грингоф, Н. Л. Вераннеман

Всемирная служба погоды

Глобальная система наблюдений

Рабочая группа по глобальной системе наблюдений провела свою вторую сессию в Секретариате ВМО в Женеве с 13 по 22 марта 1978 г. под председательством д-ра Т. Мора (Федеративная Республика Германии). В сессии участвовало 22 человека, представители КПМН, а также всех регионов ВМО. Для оказания помощи председателю в предстоящей работе вице-председателем единогласно был избран г-н Б. Зейвос (США).

Одной из главных задач сессии была подготовка *Справочника по глобальной системе наблюдений*, первый том которого представляет собой приложение к Техническому регламенту. Первый проект Справочника был подготовлен специальной группой во главе с г-ном Зейвосом в очень удобной форме.

Сессия рассмотрела также те аспекты процедур контроля качества данных и мониторинга ВСП, которые касаются Глобальной системы наблюдений (ГСН). Было уделено внимание методам преобразования данных уровня I, поступающих с автоматических метеорологических станций, наилучшего сочетания систем наблюдений, а также вопросам включения в ГСН новой техники и методов наблюдений. Рабочая группа смогла рассмотреть первый проект раздела ГСН плана ВСП.

Результатом введения нового Справочника явится полный пересмотр действующего *Руководства по глобальной системе наблюдений*, а также соответствующей части *Технического регламента* ВМО. Эта работа поручена специальной группе, организованной рабочей группой. Предложения о введении новых технических инструкций и определений будут рассмотрены на седьмой сессии Комиссии по основным системам в ноябре 1978 г.

Группа экспертов Исполнительного Комитета по спутникам

В штаб-квартире Европейского агентства космических исследований в Париже с 13 по 17 марта 1978 г. под председательством г-на Р. Миттнера (Франция) проходила четвертая сессия группы экспертов Исполнительного Комитета по спутникам. После изучения работы, проведенной для исполнения решений ее третьей сессии (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVI, № 3, с. 225), группа перешла к детальному обсуждению двух специальных вопросов: спутниковых исследований, которые предстоит включить в план ВСП на 1980—83 гг., и проекта сводной спутниковой программы ВМО. Ввиду важности этих вопросов для будущей работы ВМО были детально обсуждены дальнейшие мероприятия, которые необходимо провести до представления соответствующих документов Восьмому Конгрессу.

Текст, предложенный для включения в план ВСП по космической подсистеме Глобальной системы наблюдений, содержит описание оперативной спутниковой системы, состава системы, спутниковых данных для обеспечения глобальных, региональных и национальных потребностей, а также описание работы, необходимой для дальнейшей оценки подсистемы. В общих чертах затрагиваются вопросы выполнения плана. Этот проект будет рассмотрен на тринадцатой сессии Исполнительного Комитета. Кроме того, было решено, что Члены, осуществляющие спутниковые программы, должны получить текст проекта на ранней стадии с тем, чтобы они могли изучить его и оценить осуществимость предлагаемых работ еще до седьмой сессии КОС и Восьмого Конгресса.

В отношении сводной спутниковой Программы ВМО на восьмой финансовый период группа пришла к выводу, что по каждой программе ВМО необходимы:

- формулировка требований заинтересованных технических комиссий к спутниковым данным и информации, которые должны быть сообщены специалистам по спутникам для их учета при планировании спутниковых систем;

- оценка технической и экономической возможности обеспечения спутниками информации и данных, требуемых для рассматриваемой программы;
- оценка возможностей потребителя самостоятельно обработать спутниковые данные для удовлетворения своих потребностей;
- проведение мероприятий по обеспечению доступности спутниковых данных и информации для Членов, выполняющих программы ВМО;
- поощрение использования спутниковых данных в различных программах ВМО.

Группа рекомендовала просить технические комиссии возможно раньше завершить формулировку своих требований к спутниковым данным. Будущая работа группы включает, помимо всего прочего, координацию спутниковых исследований для оперативной гидрологии и изучения водных ресурсов, морских и океанических работ и агрометеорологии, а также подготовку обзора работ различных органов ВМО, связанных со спутниками.

Глобальная система телесвязи

По любезному приглашению правительства Сингапура, в г. Сингапуре состоялись следующие совещания по вопросам телесвязи:

- с 20 по 24 февраля 1978 г.— четвертая сессия рабочей группы РА-V по метеорологической телесвязи;
- с 27 февраля по 3 марта 1978 г.— совещание по координации работ по созданию ГСТ в смежных районах РА-II и РА-V;
- с 6 по 10 марта 1978 г.— четвертая сессия рабочей группы РА-II по метеорологической телесвязи.

В указанных сессиях региональных рабочих групп участвовали эксперты из различных центров соответствующих регионов. Они обменялись информацией о ходе выполнения планов и о будущих работах, уточнили региональные планы метеорологической телесвязи в свете соответствующих решений руководящих органов ВМО. Рекомендации этих сессий будут представлены на утверждение соответствующих региональных ассоциаций.

На совещании по координации работ по созданию ГСТ в смежных районах РА-II и РА-V эксперты обеих рабочих групп обсудили фактическое состояние линий телесвязи как внутри Регионов II и V, так и между ними. Были обсуждены вопросы обмена данными наблюдений и обработанной информацией с целью обеспечения потребностей ВСП, ПГЭП и МЭКС, предложены некоторые меры по исправлению имеющихся недостатков.

По любезному приглашению правительства Федеративной Республики Германии в Оффенбахе с 11 по 14 апреля 1978 г. было проведено третье координационное совещание по работам на участках *Оффенбах—Прага* и *Прага—Москва* Главной магистральной линии. На нем обсуждались пути улучшения работы этих участков, в том числе вопросы обеспечения быстрого и эффективного обмена обработанной информацией и организации в случае необходимости передач по обходным линиям.

Две подгруппы рабочей группы КОС по ГСТ, а именно подгруппа по методам передачи данных и подгруппа по факсимильным передачам в аналоговой и цифровой форме, по любезному приглашению правительства СССР, провели свои совещания в Москве с 15 по

19 мая и с 22 по 26 мая 1978 г. соответственно. На этих совещаниях были обсуждены технические вопросы, возникающие при передаче данных, в том числе при передаче факсимильных данных в аналоговой и цифровой форме. Это будет способствовать дальнейшему совершенствованию стандартов ВМО для технических характеристик и процедур передачи алфавитно-цифровой и графической информации по ГСТ, особенно с введением разработанных МОС процедур контроля высокого уровня прохождения данных на линиях связи.

Глобальная система обработки данных

Потребности в данных в кодовой форме GRID

В Женеве с 20 по 24 февраля 1978 г. проходила первая сессия рабочей группы Региональной ассоциации VI по координации потребностей в данных в кодовой форме GRID. Поскольку председатель рабочей группы д-р Е. Г. Ломоносов (СССР) не смог участвовать в этой сессии, председателем ее был избран д-р А. Дж. Гэд (Соединенное Королевство). Главной задачей было рассмотрение потребностей РА-VI в обмене материалами ММЦ и РМЦ в кодовой форме GRID и подготовка к седьмой сессии Ассоциации (Прага, октябрь 1978 г.). В связи с этим рабочая группа составила списки готовящихся в ММЦ и РМЦ материалов, которые будут рассмотрены Членами Ассоциации с целью полного определения их потребителей. Рабочая группа РА-VI по метеорологической телесвязи будет использовать эти списки при разработке процедур телесвязи в пределах Региона.

Минимальные требования к контролю качества

На своей чрезвычайной сессии в 1976 г. КОС указала на важность разработки минимальных требований к контролю качества данных как в реальном, так и не в реальном масштабе времени в рамках Глобальной системы наблюдений и Глобальной системы обработки данных. Первая сессия объединенной группы КОС по минимальным требованиям к контролю качества была проведена в Женеве с 30 января по 3 февраля 1978 г. В сессии участвовали эксперты, назначенные председателями рабочих групп КОС по ГСН, ГСОД и по кодам, а также эксперты, назначенные президентами КММ и КПМН. Председателем этой сессии был избран г-н Л. Вейкман (Федеративная Республика Германии). Объединенная группа согласовала минимальные требования для контроля качества данных, которые после утверждения КОС будут включены в *Руководство по глобальной системе наблюдений* и в *Справочники по ГСН и ГСОД*.

Рабочая группа по ГСОД

В Секретариате ВМО с 28 марта по 7 апреля 1978 г. проходила четвертая сессия рабочей группы КОС по ГСОД. После отставки г-на Е. Б. Фоссета (США), работающего в настоящее время в штате Секретариата ВМО, председателем этой рабочей группы стал г-н

Ф. Дюверне (Франция). В сессии участвовали тридцать семь экспертов из стран-Членов, представленных в КОС, и пять экспертов от других международных организаций. В порядке подготовки к обсуждению на седьмой сессии КОС (Вашингтон, ноябрь 1978 г.) рассматривалось несколько важных вопросов, в том числе проект раздела ГСОД плана ВСП на 1980—1983 гг., минимальные требования к контролю качества в ГСОД и ход подготовки второго тома *Справочника по глобальной системе обработки данных*.

Научные исследования и развитие

В Маниле с 27 февраля по 10 марта 1978 г. проходила седьмая сессия Комиссии ВМО по атмосферным наукам. Краткое сообщение об этой сессии см. на с. 237.

Проект по исследованию и мониторингу глобального распределения озона

Для получения информации о распределении озона в атмосфере используются в основном баллонные озонзонды. Поэтому проведенные в Хоэнпайсенберге (Федеративная Республика Германии) с 3 по 22 апреля 1978 г. сравнения четырех существующих типов зондов явились исключительно важным вкладом в проект ВМО. Сравнения были организованы ВМО при активном участии Международной комиссии МАМФА по озону. Это мероприятие прошло успешно благодаря большой помощи директора Хоэнпайсенбергской обсерватории д-ра В. Атманспахера. Сравнивались следующие зонды: два варианта зондов типа Брауэра (электрохимические), один — изготовленный в Германской Демократической Республике, а другой — в США; электрохимический зонд, разработанный Комхиром (США), и японский зонд КС-68 (йодистоуглеродный зонд). Все эти зонды регулярно используются в течение последних десяти или более лет.

Предварительные результаты параллельных подъемов оказались весьма обнадеживающими. Окончательные результаты будут опубликованы Метеорологической службой Федеративной Республики Германии. Интересно отметить, что в Хоэнпайсенбергской обсерватории, расположенной в южной Баварии на высоте около 1000 м над уровнем моря, имеются непрерывные ряды метеорологических наблюдений за период более 197 лет, а с 1967 г. проводятся регулярные еженедельные запуски озонзондов.

Приборы и методы наблюдений

Одновременно со сравнениями озонзондов было проведено совещание рабочей группы КПМН по измерению атмосферного озона, посвященное обсуждению вопросов о приборах для измерения озона и предварительным результатам сравнений. Началась также работа по пересмотру проекта главы *Руководства по метеорологическим приборам и методам измерений*, посвященной озонметрии, и рассмотрению проекта руководства по проведению наблюдений за озоном, подготовленного г-ном В. Комхиром (США).

Рабочая группа КПМН по сравнимости аэрологических данных представила текст Технической записки по этому вопросу. Предполагается, что она будет опубликована до конца года.

Программа исследования глобальных атмосферных процессов

Организация получения данных для ПГЭП

В рамках системы получения данных Первого глобального эксперимента ПИГАП (ПГЭП), известного также как Глобальный погодный эксперимент, организация получения данных, их сбор и обработка производятся в реальном масштабе времени Системой обработки данных ВСП, особенно Мировыми метеорологическими центрами (ММЦ), и с запаздыванием во времени — специальными центрами данных ПГЭП.

Поток оперативных данных

Поступающие в ММЦ в пределах нескольких часов после времени наблюдений данные, которые будут использоваться для оперативных целей, называются данными уровня IIa. В ММЦ будут формироваться массивы данных уровня IIa для каждого дня эксперимента. В этих центрах также будут формироваться массивы данных уровня IIIa в сроки, близкие к реальному времени. Это будут массивы проанализированных данных, описывающих начальное состояние параметров, входящих в прогностические модели; анализы будут, как правило, глобальными.

Схема прохождения данных с запаздыванием во времени

Система сбора данных с запаздыванием во времени, называемых данными уровня IIb (см. рис. 1), является основной частью системы сбора данных ПГЭП, так как обеспечивает наиболее полный массив данных, необходимых для усовершенствованных схем анализа.

Каждый центр, участвующий в обработке данных уровня IIb, будет готовить свои подмассивы данных, которые будут направляться в два главных центра данных уровня II (один из них, для данных наблюдений с поверхности земли, находится в СССР, второй, для данных наблюдений с помощью космических и других специальных систем наблюдений, находится в Швеции). Эти два центра будут объединять полученные подмассивы в единые массивы и обмениваться ими, так что в конечном итоге в каждом будет иметься полный массив данных, готовый к отправке в Мировые центры данных.

Как правило, подмассив будет содержать данные за 10 дней и прохождение его будет определяться специальным расписанием, так что полный массив данных за определенный 10-дневный период будет поступать в Мировые центры данных приблизительно через шесть месяцев после последнего дня этого периода.

Полные массивы данных уровня IIб будут записаны на магнитной ленте международного формата, утвержденного Комиссией по основным системам для обмена данными уровня IIб.

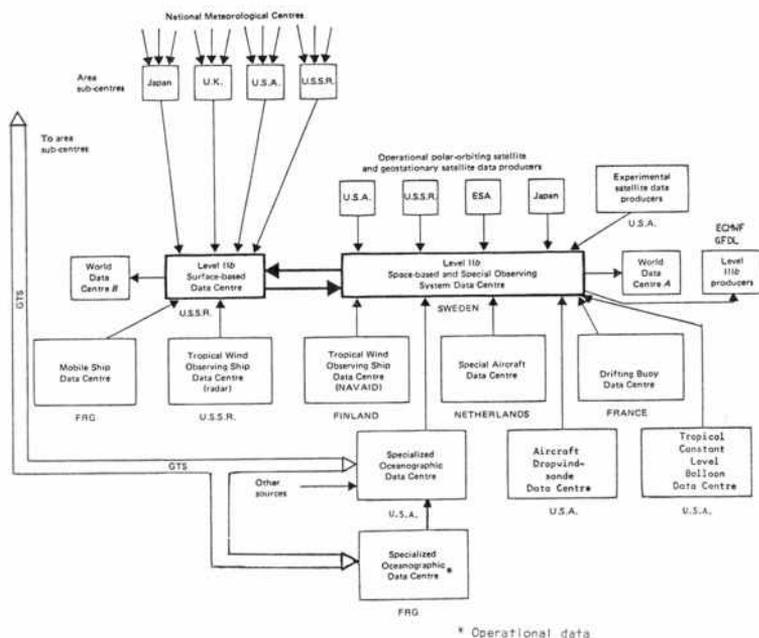


Рис. 1. Общая схема прохождения данных уровня IIб.

Подготовка данных уровня IIIб

Центр данных космических и специальных систем наблюдений в Швеции будет направлять копии массива данных уровня IIб в Европейский центр прогнозов погоды на средние сроки (ЕЦППС, Бракнелл, Соединенное Королевство) и в Лабораторию геофизической гидродинамики (ЛГГ, Принстон, США). Эти учреждения будут готовить массивы данных уровня IIIб, которые будут содержать результаты глобального анализа основных атмосферных параметров, таких, как ветер, геопотенциальная высота и температура. Этот анализ будет производиться повседневно, хотя и не в реальном масштабе времени, в течение всего оперативного года ПГЭП.

Архивация данных

Хранение данных ПГЭП будет осуществляться главным образом Мировыми центрами данных А и В (Метеорология) и ММЦ. Каждый Мировой центр данных будет хранить:

- полный массив данных уровня IIб;
- массивы данных уровня IIIб, полученные из ЕЦППС и ЛГГ;
- массивы данных уровня IIIа, полученные из всех ММЦ;
- описания массивов данных уровня IIа, хранящихся в каждом ММЦ;
- возможно, массивы вспомогательных данных.

Три ММЦ будут хранить свои собственные массивы данных уровней IIa и IIIa.

Сроки подготовки массивов данных ПГЭП

Сбор и обработка данных начаты с 1 января 1978 г. В соответствии со своими планами три ММЦ начали формировать свои массивы данных и посылать описания данных уровня IIa и магнитные ленты с данными уровня IIIa в Мировые центры данных.

Некоторые центры уровня IIb приступили к работе в январе 1978 г., центр наземных данных уровня IIb и центр данных космических и специальных систем наблюдений начали работу в феврале, а другие компоненты схемы прохождения данных уровня IIb начнут работу между сентябрем и декабрем 1978 г. Предполагается, что первый полный 10-дневный массив данных уровня IIb будет отправлен в Мировые центры данных в июле 1978 г.

Подготовка данных уровня IIIb в ограниченном объеме начнется в июле 1978 г. Массивы данных уровня IIIb, полученные по полному массиву данных ПГЭП, будут готовы к июню 1979 г.

Описания данных уровня IIa и массивы данных уровня IIIa в Мировых центрах данных будут храниться за период с января 1978 г., а массивы уровня IIb — с июля 1978 г. Данные уровня IIb за оперативный год ПГЭП займут около 340 магнитных лент. Число лент с данными уровня IIIb пока еще трудно оценить, каждый из двух центров может подготовить несколько сот лент.

Испытание и оценка системы прохождения данных

Чтобы проверить эффективность работы системы прохождения данных, предусматривается в начале каждого специального периода наблюдений проводить ее испытание в полном объеме на пятидневных комплектах данных уровня II. Эти испытания будут проводиться наряду с регулярной работой. Будет специально организована посылка лент из центров обработки в соответствующие главные центры уровня IIb в Швеции и СССР. Каждый из этих двух центров согласился готовить по этим данным контрольные массивы данных уровня II и посылать их в Европейский центр прогнозов погоды на средние сроки, который будет проверять идентичность этих массивов и готовить по ним контрольный массив данных уровня III для проверки и оценки всей системы.

Организационные вопросы

Межправительственная группа по ПГЭП учредила рабочую группу по системе обработки данных с целью наблюдения за

- согласованностью потока данных ПГЭП уровней IIb и IIIb (включая процедуры обмена данных и расписания) в международном масштабе;
- процедурами контроля качества, используемыми при подготовке данных уровней IIb и IIIb;
- процедурами архивации данных и мероприятиями по обеспечению получения данных ПГЭП из Мировых центров данных.

Межправительственная группа указала, что рабочая группа должна заниматься проблемами стыковки схемы прохождения данных ПГЭП и планов использования данных для региональных экспериментов. Что касается доступности данных ПГЭП, то все потребители должны иметь возможность получать их наиболее удобно и быстро, притом за минимальную цену.

Участие Китая в Глобальном погодном эксперименте

Получено официальное подтверждение, что Китайская Народная Республика будет участвовать в ПГЭП. Это дает большой вклад в проведение эксперимента не только потому, что Китай занимает огромную территорию, но и потому, что Китай предоставит исследовательские суда и будет сотрудничать в международном обмене данных в ходе эксперимента.

Прикладная метеорология и окружающая среда

Сельскохозяйственная метеорология

Сотрудничество с ФАО

По просьбе ФАО были проведены мероприятия по обеспечению метеорологическими данными работ этой организации по борьбе с саранчой, которые проводятся в районе Красного моря. Метеорологические службы этого района и итальянская метеорологическая служба сотрудничают с ФАО и обеспечивают организацию данными об осадках, температуре и ветре. Эти данные будут использоваться для оценки скорости размножения и движения саранчи, которая представляет большую опасность для сельского хозяйства в Восточной Африке.

В Париже с 6 по 8 февраля 1978 г. проходила десятая сессия межведомственной группы ФАО/ЮНЕСКО/ВМО по сельскохозяйственной биометеорологии. Группа решила провести агрометеорологическое обследование Юго-Восточной Азии и просила ВМО провести необходимую работу, чтобы это обследование могло быть начато в 1978 г. Указанные агентства согласились, кроме того, организовать совместный семинар по метеорологическим аспектам продуктивности пастбищных угодий; соответствующие организационные вопросы обсуждаются в данный момент тремя агентствами.

Засухи и стихийные бедствия

ВМО была представлена также на чрезвычайном совещании специального Комитета Организации Африканского Единства (ОАЕ) по засухам и другим стихийным бедствиям, проходившем в Банджуре, Гамбия, с 21 по 23 марта 1978 г. В своем приветственном адресе президент Республики Гамбия г-н Дауда Джавара подчеркнул важ-

ность своевременного получения метеорологических данных населением для заблаговременного предупреждения об угрозе засух, что позволит населению наилучшим образом подготовиться к этому бедствию. Совещание рекомендовало ОАЕ и ВМО поддерживать более тесное сотрудничество, чтобы страны члены ОАЕ могли использовать метеорологические данные со спутников и других современных систем наблюдений.

Авиационная климатология

Представленная Членами информация о наличии авиационных климатологических сводок в настоящее время находится в стадии обработки. Результаты обработки будут включены в *Отчет о наличии авиационных климатологических сводок и авиационных климатологических описаний*, предназначенный для использования Членами и авиационной общественностью.

Проводится работа по замене части 4 (издания 1970 г.) тома 2 *Технического регламента*. Докладчик КАМ рассматривает соответствующие материалы в свете рекомендаций членов КАМ и заинтересованных метеорологических организаций и должен подготовить новый текст главы [с. 3.2].

Полеты планеров

Заканчивается подготовка Технической записки ВМО, составленной в форме руководства по метеорологическим прогнозам для полетов планеров. Это руководство, которое предназначено для международного использования, было подготовлено метеорологической группой Международной научной и технической организации по планеризму (МНТОП) и рассмотрено Комиссией по авиационной метеорологии.

Загрязнение окружающей среды

Загрязнение морей

Предварительный проект ОГСОС по контролю загрязнения морей (нефтью) планировался и разрабатывался совместно МОК и ВМО при поддержке ЮНЕП. Осуществление предварительного проекта было начато в 1975 г., в конце февраля 1978 г. в Вашингтоне (США, округ Колумбия), проходило совещание подгруппы экспертов МОК/ВМО по обсуждению хода работ и полученных результатов, включая выполненный д-ром Конке (Федеративная Республика Германии) предварительный анализ данных визуальных наблюдений и измерений плавающих остатков нефти в виде смоляных шариков.

Достигнуто соглашение относительно того, что предварительный проект выполнил свои задачи и может быть прекращен после декабря 1978 г. Если будет решено поддержать долгосрочную программу контроля, оперативный план, разработанный для предварительного проекта, может быть использован для этой программы с минимальными изменениями. В частности, может быть применена методика, разработанная для визуальных наблюдений за пленками

нефти и измерений смоляных шариков. Однако необходима дальнейшая оценка данных предварительного проекта, если в программу будут включены измерения количества смолы на отменях и растворенных или рассеянных углеводородов.

Специальные применения метеорологии и климатологии

Седьмая сессия Комиссии по специальным применениям метеорологии и климатологии проходила в Женеве с 17 по 28 апреля 1978 г. Краткое сообщение о сессии будет опубликовано в следующем выпуске *Бюллетеня ВМО*.

Международная программа по климату

Изучение климата, его изменений и колебаний охватывает большой круг научных и технических проблем. Общая идея Международной программы по климату (МПК) является новой, несмотря на то что сбор и использование климатологических данных продолжается уже в течение нескольких веков. В связи с возрастающим интересом к пониманию проблемы изменений и колебаний климата, воздействию деятельности человека на климат и влиянию изменений климата на жизнь людей возникла необходимость в том, чтобы Всемирная Метеорологическая Организация приступила к изучению этих проблем. Этот вопрос обсуждается Исполнительным Комитетом в течение последних лет, и на своей двадцать девятой сессии (1977 г.) Комитет решил, что Организация должна разработать детальный план МПК, который необходимо подготовить к Восьмому Конгрессу (апрель/май 1979 г.). На Конгрессе должны быть сформулированы основные направления деятельности МПК на восьмой финансовый период (1980—83 гг.).

Президент ВМО созвал совещание небольшой специальной группы членов Исполнительного Комитета, состоящей из самого Президента, д-ра У. Дж. Гиббса*, проф. Ю. А. Израэля, д-ра Р. Л. Кинтанара и д-ра Р. М. Уайта. Совещание проходило в Каире с 10 по 12 января 1978 г., и на нем были рассмотрены предложения по организации и планированию МПК.

Структура МПК

Тридцатой сессией Исполнительного Комитета, предшествовавшей Восьмому Конгрессу, были предложены три основных направления МПК.

Программа метеорологического обслуживания и распространения данных — Эта программа будет направлена на улучшение национальных систем сбора и распространения данных, климатических служб и систем слежения для обеспечения как национальных нужд, так и международных аспектов МПК. Система распространения данных должна удовлетворять нуждам исследований по данной

* Доктор Гиббс не смог присутствовать, но сообщил группе свое мнение.

программе, а также других программ. Эта работа прежде всего будет выполняться ВМО, хотя будут привлекаться и другие организации.

Программа исследования изменений климата — Основными задачами этой программы являются: 1) лучшее понимание природы естественных колебаний и изменчивости климата; 2) определение возможностей предсказания климата и разработка соответствующих методов; 3) развитие методов оценки влияния деятельности человека на климат и определение возможностей предотвращения или уменьшения этого влияния.

ВМО как центр исследований должна будет постоянно следить за направлением проводимой работы и определять необходимые дополнительные мероприятия.

Сотрудничество с МСНС в ПИГАП является полезным, этот опыт следует использовать и в данной программе, например через Объединенный научный комитет (ОНК), по своим функциям и методам деятельности аналогичный ООК. Кроме того, должны сыграть свою роль и технические комиссии ВМО, особенно КАН, и другие международные организации, в том числе ЮНЕСКО и ЮНЕП.

Программа изучения взаимодействия между человеком и климатом — Задачей этой программы является улучшение наших знаний о влиянии изменений и колебаний климата на национальные, региональные и глобальные экономические и социальные системы, с учетом также вероятного влияния человеческой деятельности на климат. Изучаемые отрасли такого влияния различны, например сельское хозяйство (включая лесное хозяйство), энергетика, транспорт, организация отдыха, планирование землепользования, здравоохранение и страховое дело, водные ресурсы, эксплуатация морских ресурсов. Поэтому большое значение будет иметь участие других организаций, в том числе ФАО, ЮНЕП, ЮНЕСКО, МСНС и МИПСА.

При таком подразделении программ порядок проведения каждой из них может быть установлен независимо, чтобы учесть особенности всех программ, однако необходим единый руководящий и координирующий орган. Учитывая предыдущие решения Исполнительного Комитета, при планировании деятельности МПК следует полностью использовать существующие органы ВМО.

В указанных трех программах будут использоваться работы, проводящиеся в соответствии с регулярными программами ВМО, такими, как Программа образования и подготовки кадров, Программа научных исследований и развития, Программа по прикладной метеорологии и окружающей среде, Программа технического сотрудничества. Было бы желательным расширение Добровольной программы помощи ВМО, чтобы помочь развивающимся странам совершенствовать их климатические программы.

Общее руководство

ВМО должна обеспечить работу руководящего и координирующего органа МПК в целом, как уже объяснено выше, а другие организации участвуют в отдельных программах. Может оказаться, что межправительственная группа Исполнительного Комитета будет подходящим вспомогательным органом, поскольку основная ответственность лежит на Исполнительном Комитете. Таким образом, можно быть уверенным, что правительства-Члены должны играть ведущую роль в руководстве и работе МПК. Роль, отводимая другим основным организациям в этом органе, требует дальнейшего исследования, особенно роль ЮНЕП, так как эта организация оказывает большую поддержку МПК. Генеральному секретарю рекомендовано продолжить изучение этого вопроса.

Всемирная конференция по климату

Детали предложенной программы Всемирной конференции по климату, которая будет проходить в Женеве с 12 по 23 февраля 1979 г. приводились в двух предыдущих выпусках *Бюллетеня ВМО* (т. XXVII, № 1, с. 44, № 2, с. 156). Были назначены основные авторы обзоров, которые участвовали в специальной встрече докладчиков, проходившей в штаб-квартире Международного института прикладного системного анализа (МИПСА) в Лаксенбурге (Австрия) с 24 по 28 апреля 1978 г. Встреча дала авторам возможность обменяться мнениями, представить планы своих докладов и обсудить их содержание, а также наметить средства и способы освещения различных вопросов; это поможет избежать дублирования или пробелов. Участникам встречи была представлена возможность посетить Международный семинар по проблемам климата, организованный Советом по климатическим исследованиям Национальной академии наук США.

Совещание Бюро Организационного Комитета, на котором была рассмотрена предложенная программа конференции с учетом замечаний, полученных от различных организаций, проходило за два дня до встречи докладчиков. Бюро провело предварительный отбор участников из кандидатов (около 400 человек), выдвинутых Организационным Комитетом, Членами ВМО, органами ВМО и другими международными и национальными организациями. Было вновь указано, что число участников должно составлять примерно 100 приглашенных экспертов. При отборе возможных участников Бюро принимало во внимание критерии, определенные Организационным Комитетом, чтобы обеспечить разумное и беспристрастное представительство как в международном смысле, так и в каждой области исследований. Это особенно важно, так как представители должны активно участвовать в дискуссиях и в сессиях рабочих групп.

Метеорология и освоение океанов

Морская метеорология

Рабочая группа КММ по морским метеорологическим службам активно занималась подготовкой технической документации к своей третьей сессии в апреле 1978 г. Так, в окончательный вариант проекта *Руководства по морским метеорологическим службам* были внесены дополнительные материалы в главы, посвященные метеорологическому обслуживанию поисковых и спасательных работ на морях, обеспечению консультациями по морской метеорологии, обслуживанию разнообразных работ в прибрежных районах и в открытом море, а также подготовке кадров в области морской метеорологии. Особое внимание было уделено согласованности подготовленных материалов не только с самим Руководством, но и с другими, относящимися к этому вопросу частями *Технического*

регламента ВМО. Руководство по морским метеорологическим службам является одним из главных проектов, принятых седьмой сессией КММ и одобренных Исполнительным Комитетом (*Бюллетень ВМО*, т. XXVI, № 3, с. 257). Его главная цель — систематизация руководящих материалов по этому вопросу и точное определение порядка, которого следует придерживаться в работе морских метеорологических служб.

Другим важным предметом обсуждения на седьмой сессии КММ был вопрос о возможной координации радиопередач для моряков, содержащих метеорологические и навигационные предупреждения (*Бюллетень ВМО*, т. XXVI, № 3, с. 257). Последовавшая за этим просьба ВМО о выяснении точных потребностей в такой координированной системе была рассмотрена соответствующим техническим органом ММКО. Согласно предварительному заключению, существующую систему следовало бы сохранить в виду сложного характера тщательно разработанных процедур по составлению как навигационных, так и метеорологических предупреждений. К тому же совершенно ясно, что включение в навигационные предупреждения определенной метеорологической информации, относящейся к опасным явлениям окружающей среды, должно способствовать безопасности навигации. Для этой цели достаточно, если перед навигационными предупреждениями, которые сообщаются по радио в определенное время, будут передаваться срочные метеорологические сообщения (например, важные штормовые оповещения), полученные от соответствующих метеорологических учреждений и отправленные или прямо на передающую станцию или через координатора (для данной акватории), если это предпочтительнее. Что касается предупреждений в прибрежных районах, то на данном этапе было решено, что заинтересованные Члены должны способствовать обеспечению координации между метеорологическими и навигационными предупреждениями в своих странах.

В последние годы имело место активное сотрудничество с ММКО по вопросам, касающимся метеорологических аспектов поисковых и спасательных работ на морях, особенно при подготовке соответствующего проекта текста по метеорологическому обеспечению, который следует включить в техническое дополнение к международной конвенции по поисковым и спасательным работам на морях (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVI, № 4, с. 324). Так как обязательства, вытекающие из конвенции, особенно важны для метеорологических служб, занимающихся обслуживанием морских работ, полученная информация о последних достижениях в этой области была передана соответствующим службам с дополнительным разъяснением возможностей использования их при поисковых и спасательных работах на морях. Это включает, например, координацию служб в районах поисковых и спасательных работ на морях, которые обычно не совпадают с районами, на которые распространяется система метеорологических прогнозов и предупреждений ВМО для открытых морей. Необходимо хорошо организованная система для получения специальных данных об окружающей среде и для развития соответствующих методов прогнозирования. И, конечно, необходима быстрая и надежная связь между метеорологическим прогнозистическим центром и центром по координации поисковых и спасательных работ.

Ведется подготовка к семинару ВМО по дистанционной индикации морских льдов (Вашингтон, округ Колумбия, США, 16—20 октября 1978 г.). Программа, составленная специальным Организационным Комитетом (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVII, № 2, с. 150), была разослана в марте 1978 г., и можно ожидать, что семинар будет весьма представительным и в нем примут участие около 50 специалистов.

ВМО оказывала помощь Международному агентству по атомной энергии в подготовке некоторых руководящих материалов МАГАТЭ по вопросам техники безопасности при размещении ядерных установок. В частности, для составления проекта руководства по вопросам безопасности размещения ядерных установок в прибрежных районах была дана консультация по морской метеорологии. Это руководство описывает принципы моделей, используемых при расчете вероятных максимальных штормовых нагонов воды, волн, цунами и сейш. Подобные исследования указали на необходимость соответствующей сети станций в прибрежных районах и открытом море, где проводятся измерения таких параметров, как изменения уровня воды, волны, ветер и давление воздуха.

Гидрология и водное хозяйство

Применение дистанционной индикации при исследовании водных ресурсов *

Введение

Применение дистанционной индикации для оценки водных ресурсов не является чем-то новым. Однако сочетание этого метода с космической техникой привело в последние годы к бурному его развитию. Несомненно, что уже испытанные методы применения дистанционной индикации в гидрологии производят большое впечатление, имеются значительные возможности их дальнейшего развития. Однако, как уже случалось со многими другими блестящими техническими достижениями, это может вызвать неоправданные надежды и помешать работам по развитию других методов исследования. Объективный обзор, в котором излагались бы как фактические и потенциальные возможности, так и ограничения, присущие методам дистанционной индикации применительно к гидрологии, должен способствовать реалистической оценке их полезности для гидрологии.

Данные дистанционной индикации, которые могут быть использованы для оценки водных ресурсов, могут быть грубо разделены на две группы. В первую группу входят данные, полученные путем непосредственных измерений различных составляющих водного баланса, например снежного покрова и стока. Во вторую группу входят полученные прямыми количественными методами данные, которые сами

* В этой статье дается резюме отчета о применении методов дистанционной индикации из космоса для оценки элементов влагооборота, который был подготовлен для публикации в рамках Программы ВМО по оперативной гидрологии.

не характеризуют водные ресурсы или элементы водного баланса, но могут быть использованы при интерполяции этих элементов, например геоморфологические характеристики территории водосборов.

Определение и описание открытых водных поверхностей

Открытые водные поверхности легко определяются различными методами дистанционной индикации благодаря специфическим радиационным свойствам воды. Поэтому одним из наиболее известных приложений дистанционной индикации в исследовании водных ресурсов является изучение в заданном районе таких элементов поверхностных вод, как озера и болота. Оценка площадей открытых водных поверхностей обычно производится по данным аэрофотосъемки в масштабах от 1 : 10 000 до 1 : 50 000. Современные спутниковые изображения, даже при наиболее высоком разрешении, которое может быть достигнуто в настоящее время (около 80 м), в большинстве случаев не позволяют точно характеризовать водные поверхности, чем это сделано в уже имеющихся в большинстве развитых стран детальных описаниях. Однако для других районов мира их использование представляет интерес.

В большинстве стран аэрофотосъемка используется в качестве основного метода обследования затопленных паводками районов. Все же этот метод является дорогим и сложным для непрерывного оперативного использования. Современные исследования изображений со спутников «Лэндсат» показали, что они могут быть без труда использованы для картирования затопленных районов в масштабе 1 : 250 000 или даже в большем масштабе, особенно если изображения получены непосредственно в период наводнений и при благоприятных облачных условиях. Еще более интересно, однако, что приемлемые и даже хорошие карты наводнений могут быть получены по изображениям со спутников «Лэндсат», переданным даже через 8—10 дней после окончания наводнения.

Приведем пример контроля наводнений, иллюстрирующий возможность дистанционной индикации в реальном масштабе времени. Для наводнения, произошедшего в апреле 1975 г. в Луизиане (США), оказалось возможным получить изображения со спутников «Лэндсат-2» за 14, 15 и 16 апреля 1975 г. и «Лэндсат-1» за 24, 25 и 26 апреля 1975 г. Изображения поступали в центр анализа через 36 ч после передачи данных со спутника. Карты наводнений были сравнены с полученными с помощью высотной аэрофотосъемки картами землепользования и введены в цифровой форме в память вычислительной машины. Так как данные землепользования также имелись в цифровой форме, это давало возможность использовать их совместно с другими данными (например, системе политически-административного деления территории) с тем, чтобы обеспечить своевременный анализ сведений о наводнениях отдельно для каждого округа, подобно тому как это делается при обзорах для целей землепользования. Результаты этого анализа были использованы при оценке предполагаемого ущерба, определении незатапливаемых районов, которые могли бы быть использованы для эвакуации населения при сильных наводнениях, при определении властями главных зон бедствия и при планировании землепользования и транспортной системы.

Определение фактически затопленных площадей с помощью дистанционной индикации или других методов не позволяет непосредственно полностью описать подверженные риску затопления районы. Однако на изображениях, получаемых со спутников «Лэндсат», можно обнаружить ряд индикаторов, позволяющих судить о вероятности затопления территории. Например, в засушливых зонах районы с ровным рельефом, как правило, затапливаются полностью. В случае наводнения в долине реки Миссисипи на территории штатов Арканзас, Миссисипи и Луизиана на изображениях со спутников «Лэндсат» были видны границы между возвышенными районами и затапливаемой равниной, а также система искусственных дамб вдоль реки Миссисипи. По изображениям с ERTS-1 удалось также картировать с точностью до нескольких футов по высоте системы естественных водоразделов, образовавшихся в течение продолжительного времени между ложами различных водотоков на затапливаемой равнине. Следует отметить, однако, что на основе только одних данных дистанционной индикации невозможно оценить период возврата наводнения, которое привело бы к полному затоплению данной территории. Это требует детальных гидрологических и гидравлических расчетов, для которых дистанционная индикация предоставляет, хотя и важную, но все-таки лишь часть исходных данных. При определении областей, подверженных риску затопления, и границ наводнения, соответствующих различному периоду их возврата, необходимо иметь детальные топографические карты, особенно при использовании традиционных методов. Методы построения таких карт с помощью аэрофотосъемки хорошо известны, но в настоящее время имеются гораздо более дешевые методы. Многообещающими являются, например, спутниковые фотографии высокого разрешения.

Изучение русел рек

Для детального изучения рек, для определения наличия построенных на них человеком объектов, таких, как мосты, водохранилища или дамбы, равно как и изменений в их состоянии можно использовать снимки с самолетов, а отчасти и изображения со спутников. Поскольку аэрофотосъемка стоит дорого, для этой цели следует возможно более широко использовать спутниковые данные. Однако, поскольку спутниковые изображения обычно получают под углами, не перпендикулярными к обозреваемой поверхности, важно уметь приводить эти снимки к условиям, соответствующим нормальным «фотокартам». Такие изображения, обычно увеличенные в шестнадцать—двадцать раз, использовались для изучения особенностей нескольких русел рек и водохранилищ и их изменений со временем.

Имеются некоторые еще мало используемые возможности применения изображений со спутников «Лэндсат» для оценки глубины воды, поскольку наблюдается определенная связь между длиной волны излучения и «прозрачностью» воды, определяемой с помощью изображений со спутников «Лэндсат». Это, конечно, чрезвычайно сложная задача, так как прозрачность воды зависит также от взвешенных и растворенных в ней веществ.

Оборудование спутника «Сисат» (время его предполагаемого запуска должно примерно совпадать со временем выхода в свет настоящего выпуска *Бюллетеня*) будет включать радиолокационный альтиметр высокой точности для измерения высоты волн. Это в свою очередь даст исходные сведения для оценки глубины воды. Современные лабораторные и натурные самолетные исследования доказали возможность использования импульсной самолетной лазерной системы для быстрого картирования глубины воды.

Оценка качества воды

Характеристики отражательной и излучательной способности воды изменяются в зависимости от содержания в ней взвешенных и растворенных веществ, а также в зависимости от ее цвета и температуры. При наличии нефтяной пленки или других загрязняющих веществ они резко изменяются. Эти изменения могут быть использованы для обследования качества воды методами дистанционной индикации. Однако, хотя в последние годы методы дистанционной индикации качества воды быстро развиваются, они находятся еще на экспериментальной стадии и используются еще довольно мало. Дистанционную индикацию можно использовать для

- а) приближенного определения природы некоторых загрязнений, точки, в которой расположен источник загрязнения, траектории загрязнения и характера его распространения;
- б) обобщения результатов измерений в редко расположенных точках;
- в) получения данных для ввода в модель и для определения параметров системы при моделировании характеристик качества воды.

В настоящее время имеется важный прецедент, который может явиться поворотным пунктом в контроле за источниками загрязнения. Цветные снимки в различных участках спектра, полученные по данным «Лэндсат» за три последовательных дня, были использованы для определения источника промышленного загрязнения, выброшенного в озеро Шамплейн (США). Эти материалы были столь убедительными, что послужили вещественными доказательствами в суде. В другом случае данные дистанционной индикации качества воды использовались судом для определения источника паводковых вод. После сильного шторма, который привел к затоплению старинной системы водохранилищ и орошения, истец утверждал, что причиной наводнения явилось поступление воды из оросительного канала. Цветные фотографии и изображения со спутника «Лэндсат» были использованы для определения происхождения и траектории движения воды путем учета различий в содержании взвешенных наносов. В результате было показано, что роль канала в затоплении рассматриваемой зоны была минимальной.

Снежный и ледовый покров

Дистанционная индикация снежного и ледового покрова применяется уже в течение нескольких десятилетий, но работы в этой области получили значительное развитие благодаря возможностям, которые открывают метеорологические спутники и спутники, предназначенные для исследования природных ресурсов. Соответствующим

щие методы были описаны в ряде докладов, сделанных на рабочем семинаре ВМО по спутниковым исследованиям снежного покрова (Женева, октябрь 1976 г.). Участники семинара согласились, что спутники дают полезную информацию для съемки снежного покрова в различных районах, однако в отношении возможности использования этой информации в оперативном порядке, например при сезонных прогнозах уровня воды, были высказаны различные мнения.

Переданные из Норвегии результаты квазиоперативного использования изображений со спутника «Лэндсат» очень многообещающие, поскольку оказалось возможным точно оценивать покрытую снегом площадь на малых бассейнах, (10—20 км²). Еще более важно, что удалось оценить общую зависимость между площадью бассейна, покрытого снегом, и объемом стока, которого следует ожидать в период таяния снежного покрова. Утверждается, что эта зависимость выполняется для любой реки Норвегии в течение данного года. Это могло бы иметь важный экономический эффект для такой богатой гидроэнергетическими ресурсами страны, как Норвегия.

Спутниковые изображения использовались аналогичным образом Калифорнийским департаментом водных ресурсов для прогноза дебета водных источников в течение периода засухи 1976 г. Экономический анализ показал определенную экономическую эффективность использования спутниковых изображений по сравнению с традиционно используемыми при прогнозе объема стока данными.

Важной задачей, которую еще предстоит решить при использовании данных дистанционной индикации снежного и ледового покрова, является разработка способов оценки их плотности, глубины и влагосодержания.

Оценка физико-географических характеристик водосборов

Дистанционная индикация является идеальным способом оценки необходимых при построении детерминистических гидрологических моделей и различных методов интерполяции и экстраполяции физико-географических характеристик территорий речных водосборов. Для определения границ речных бассейнов и других нужных для гидрологии характеристик уже давно используются карты, построенные на основе данных аэрофотосъемки, или сами аэрофотоснимки.

Считается, что сверхвысотная аэрофотосъемка и изображения со спутников позволяют производить анализ водосборов в региональном масштабе. Детальность такого анализа зависит, конечно, от масштаба фотографий или от разрешения изображений. Региональная конфигурация речной сети хорошо видна на спутниковых изображениях, но практическое использование этих данных ограничивается малым масштабом изображений и их нестереоскопичностью.

Картирование почв методами дистанционной индикации практикуется уже в течение многих лет. Оно значительно сложнее топографического картирования. Существенной частью любого подобного проекта являются эталонные наземные данные, полученные по хорошо разработанной и гибкой программе наблюдений. С гидрологической точки зрения важен не столько тип почвы, сколько ее характеристики, связанные с формированием стока (водопроницаемость, полевая влагемкость, подверженность эрозии, структура, размер частиц и т. д.). Вся эта информация обычно получается путем ана-

лиза проб, взятых в поле. Возможна, однако, интерполяция этих характеристик по данным дистанционной индикации.

Особенно важен для гидрологии тот факт, что земная поверхность и методы землепользования непрерывно изменяются во времени. Спутниковая система типа «Лэндсат» крайне полезна для слежения за этими изменениями и для уточнения соответствующих данных, хотя периоды облачной погоды неизбежно приводят к некоторым проблемам в получении этих данных, так же как и данных о других элементах, представляющих интерес для гидрологов.

Перспективы на будущее

Разработка методов дистанционной индикации с целью изучения природных ресурсов Земли, в том числе водных ресурсов, развивается очень интенсивно, и практически невозможно предсказать, насколько велик будет прогресс этих методов в течение ближайших 10—15 лет. Можно ожидать, что космические аппараты будут в ближайшем будущем играть все возрастающую роль в гидрологических исследованиях и в использовании водных ресурсов, и можно надеяться, что при развитии этой техники будут учитываться и требования гидрологии. Большая часть этих требований, относящихся к разрешению и частоте наблюдений, не удовлетворяется данными имеющихся в настоящее время спутниковых систем. Однако в течение будущих 20 лет эти стандарты вполне могут быть достигнуты.

При оперативном гидрологическом анализе данных дистанционной индикации в реальном масштабе времени все более важную роль будут играть автоматические средства измерений и спутниковые системы сбора данных. Хотя они и являются телеметрическими системами, а не системами дистанционной индикации, их следует упомянуть, поскольку они открывают большие возможности для оперативного использования в гидрологии методов дистанционной индикации.

В дальнейшем будут решаться в первую очередь те задачи, для которых требования к данным уже сформулированы. Развитие методов дистанционной индикации в области метеорологии приведет к квазиглобальной системе мониторинга и прогноза. Материалы, полученные на выходе такой системы, которая могла бы быть построена в соответствии с нуждами потребителей, могли бы использоваться на входе оперативных и прогностических гидрологических моделей. Подобная система сбора и передачи данных, приспособленная для нужд потребителей (для энергетики, ирригации, определения уровней вод для навигации, контроля за наводнениями и за качеством воды для рыбного хозяйства и для других целей), также могла бы быть разработана и включена в модель системы управления водными ресурсами.

Следует ожидать, что применение дистанционной индикации в гидрологии будет все шире внедряться в системах гидрологических наблюдений, начиная от измерений потоков и кончая моделями оценки гидрологических элементов в бассейнах, где наземные наблюдения отсутствуют. Многое в этом направлении уже делается в проекте развития гидрометеорологической сети в бассейне реки Амазонки, который проводится в настоящее время правительством Бразилии в сотрудничестве с ПРООН и ВМО.

Дистанционная индикация станет также важной частью более общей системы прогнозирования и контроля гидрологических явлений и окружающей среды с целью выявления быстрых и существенных отклонений ее от нормы или опасных трендов ее состояния.

ЛИТЕРАТУРА

- КУЗИНА А. М., РАММ Н. С. *Использование фотокарт, составленных по космическим фотоснимкам, для изучения переформирования речных русел и берегов водоемов.* Труды ГГИ, 1976, вып. 237, с. 132—134.
- AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAMMETRY (1975): *Manual of remote sensing.* Am. Soc. of Photogrammetry, Falls Church, Virginia.
- LIND, A. O. (1973): *Application of ERTS imagery to the Lake Champlain Basin.* IEEE Int. Conference, Minneapolis, Minn. 38D/1—38D/5.
- ØDEGAARD, H. A. and ØSTREM, G. (1977): *Application of LANDSAT imagery for snow mapping in Norway.* Report prepared for NASA, Norwegian Water Resources and Electricity Board.
- RANGO, A. and SALOMONSON, V. V. (1974): *Regional flood mapping from space.* Water Resources Research, vol. 10.
- RANGO, A. (1976): *Results of NASA snow studies presented to International Working seminar on Snow Studies by Satellites, Geneva, 19—22 October 1976.*
- SCHWARTZ, E. L. Jr., SPICER, B. E. and SVEHLAK, H. T. (1976): *Near real-time mapping of the 1975 Mississippi River flood in Louisiana using LANDSAT imagery.* Water Resources Bull., vol. 12, No. 6, and vol. 13, No. 1.
- USGS (1976): *ERTS-1-A new window on our planet, U. S. Geological Survey Professional Paper 929,* U. S. Government Printing Office, Washington, D. C.
- WMO (1976): *Informal Planning Meeting on Satellite Applications in Hydrology, Geneva, 25—27 October 1976.* Final report.

Наблюдения за Землей из космоса

Международная конференция по наблюдениям за Землей из космоса и по управлению ресурсами планеты, организованная Европейским агентством космических исследований и Национальным центром космических исследований (Франция), была открыта 6 марта 1978 г. в Тулузе генеральным секретарем Европейского совета г-ном Г. Кан-Акерманом. В ней участвовало 450 человек почти из всех стран Европы, представители стран, запускающих в космос спутники, и главные потребители данных дистанционной индикации. Всего были представлены тридцать две страны.

Было сделано около 80 докладов, относящихся к различным проблемам и результатам применения дистанционной индикации, экономическим аспектам наблюдений из космоса, современным и будущим программам стран, ведущих космические исследования. Было сообщено о больших перспективах наблюдений из космоса с помощью спутников следующего поколения, которые дадут возможность получать топографические и специализированные карты в масштабе 1 : 50 000. Вероятно, больше внимания будет уделяться изучению прибрежных и океанических процессов, в том числе загрязнениям в результате деятельности человека.

Разработка и совершенствование микроволновых датчиков должно позволить нам «видеть» сквозь облачность. Серьезные трудности создают большой объем данных, которые требуют сложной

обработки, и необходимость проведения дорогостоящих контрольных наземных съемок. Одно заседание было посвящено юридическим аспектам дистанционной индикации, а также проблемам, возникающим при сборе и распространении информации, получаемой с ее помощью. Последний вопрос обсуждался также в Комитете ООН по мирному использованию космического пространства.

После конференции информация о специфических нуждах Европы в области дистанционной индикации была передана Парламентской ассамблее Европейского совета. Многие европейские страны проявили интерес к возможностям наблюдений с современных спутников и к следующему поколению микроволновых датчиков высокого разрешения.

Национальный гидрологический симпозиум в Иордании

По приглашению правительства Иордании более 40 международных консультантов и экспертов в области водных ресурсов, представляющих международные организации и частные компании, собрались в Аммане для обсуждения с руководителями и экспертами всех иорданских учреждений, занимающихся оценкой, разработкой и использованием поверхностных и подземных вод, вопросов, возникающих в связи с предложенным планом развития водного хозяйства Иордании. Симпозиум проходил с 19 по 22 марта 1978 г. Он был открыт королем Хусейном и проходил под председательством наследного принца Хасана.

Общее количество воды, которым Иордания располагала в 1975 г., оценивалось в 550 м³ на душу населения, и это количество уменьшается в связи с ростом населения на 3,5% в год. Примерно к 1985 г. потребление воды для орошения, домашних и промышленных нужд сравняется с общим объемом возобновляемых водных ресурсов. Поэтому Иордания уже в недалеком будущем столкнется с критической ситуацией в области водных ресурсов, в связи с чем необходима точная оценка, рациональное развитие и разумное использование всех имеющихся в наличии водных ресурсов.

Некоторые проблемы вызвали оживленную дискуссию, например вопрос о том, должны ли воды вновь построенного бассейна имени короля Талала использоваться в первую очередь для нужд орошения или для нужд города Аммана. Симпозиум рекомендовал интенсифицировать работы по оценке водных ресурсов, проводить мероприятия по защите вод от загрязнения, исследовать возможности повторного использования сточных вод и принять законодательство по вопросам национальной политики в области водного хозяйства и всеобъемлющий закон о водных ресурсах. Руководство водным хозяйством должно осуществляться национальным Управлением водных ресурсов.

Международный учебный центр по управлению водным хозяйством

С 9 по 12 января 1978 г. в Софии-Антиполис вблизи Ниццы (Франция) в штаб-квартире Международного учебного центра по управлению водными ресурсами (МУЦУВР) * был проведен семинар.

* Centre de formation international à la gestion de ressources en eau (CEFI GRE).

Семьдесят специалистов более чем из тридцати стран помогли руководителям Центра в подготовке учебной программы и планов исследований по проблемам регионального управления водными ресурсами.

Были организованы специальные заседания по следующим четырем проблемам: технические аспекты (в том числе получение исходных данных), экономические и финансовые проблемы, общественно-политические проблемы и организационные проблемы.

Благодаря сотрудничеству ЮНЕП в семинаре смогли участвовать многие специалисты из развивающихся стран. В дискуссиях участвовали представители организаций системы ООН и Международного банка реконструкции и развития. Они выразили надежду, что учебная и научная деятельность Центра будет способствовать успешному выполнению программ по использованию водных ресурсов.

Предстоящий симпозиум

В Воссе (Норвегия) с 23 по 27 апреля 1979 г. будет проведен семинар по дистанционному измерению влагосодержания снежного покрова и почвы ядерными методами, после которого будет организована однодневная или двухдневная экскурсия. Семинар будет проведен ВМО, он организуется в сотрудничестве с Международной ассоциацией гидрологических наук и Норвежским национальным комитетом по гидрологии. Программа его будет в основном посвящена методам измерения влагосодержания снежного покрова и оценки средней по площади влажности почвы путем использования как авиационных, так и дистанционных наземных методов измерений, основанных на определении затухания естественного излучения подстилающей поверхности, в частности гамма-излучения. Семинар будет посвящен изучению практических аспектов, с тем чтобы можно было прийти к полезным выводам о возможностях использования различных методов. Несколько основных докладов будет сделано специально приглашенными специалистами, ряд докладов представят другие участники. Доклады будут читаться на английском языке, переводиться они не будут. Более подробную информацию можно получить в Секретариате ВМО или по адресу: Mr. T. Andersen, Norwegian National Committee for Hydrology, P. O. Box 5091, Majorstua, Oslo-3, Norway.

Техническое сотрудничество

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Проекты для отдельных стран

Ботсвана

Главной задачей нового проекта ПРООН для Ботсваны является организация и введение в действие прогностического центра. На пост эксперта по оказанию помощи в организации прогностического центра

и по обучению синоптиков на месте работы был назначен г-н И. П. Р. Бхалотра (Индия). Он приступил к этой работе в мае. За последние 5 лет около десяти местных сотрудников прошли подготовку за границей по программам обучения I и II класса по стипендиям, предоставленным в рамках предыдущего проекта (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVI, № 1, с. 51), однако они нуждаются еще в дополнительном практическом обучении. Необходимо также дальнейшее обучение специалистов по эксплуатации и по уходу за оборудованием телесвязи. Эта подготовка будет проводиться в рамках нового проекта. Подобран ряд кандидатов для обучения эксплуатации метеорологического оборудования телесвязи в Замбийском учебном институте гражданской авиации в Лусаке. Оборудование телесвязи уже заказано и должно поступить до конца этого года. Правительство Ботсваны надеется получить дополнительное оборудование телесвязи и приборы для организации мастерской по его эксплуатации и ремонту по линии Добровольной программы помощи ВМО (ДПП). Для этой цели предполагается воспользоваться услугами помощника эксперта по метеорологическим приборам; имеются сведения, что Швеция готова предоставить такого специалиста.

Габон

Проект по подготовке кадров метеорологов, выполнение которого было начато в сентябре 1975 г., завершается в июне 1978 г. в связи с отъездом эксперта ВМО г-на С. Станева (Болгария). Эксперт провел двухгодичные курсы для техников-метеорологов (III класса) со специализацией по климатологии (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVI, № 2, с. 144), которые успешно закончили девять студентов. Кроме того, эксперт прочел курс метеорологии в Национальной школе сельских кадров в Оеме и оказывал помощь в организации образцовой агрометеорологической станции в Н'Туме, которая введена в действие в феврале 1978 г. Господин Станев подготовил также программу будущих работ Метеорологической службы, уделив особое внимание организации метеорологического обслуживания сельского хозяйства. В соответствии с проектом было предоставлено учебное оборудование для агрометеорологической станции и два автомобиля.

Гаити

В соответствии с главными направлениями развития правительство Гаити решило приступить к программе использования энергии ветра для целей орошения и энергоснабжения отдаленных районов страны. В связи с этим ПРООН одобрила проведение трехнедельной миссии консультанта ВМО для ознакомления с имеющимися установками и для определения потребностей в дополнительном оборудовании и в кадрах. Профессор Г. де Лепелейр (Бельгия), который выполнял эту миссию в период с 23 февраля по 14 марта 1978 г., сообщил об имеющемся оборудовании для наблюдений за ветром и об его использовании, а также об имеющихся данных о ветре и другой нужной информации. Он дал рекомендации, как наиболее удобно и практично использовать имеющееся оборудование, чтобы получить непосредственную отдачу от уже собранных данных. Он предложил

также разработать программу наблюдений за ветром во всей стране, рассчитанную как минимум на двенадцать месяцев. В важных пунктах будут сооружены опытные ветроустановки для насосных станций (для орошения) или электрических станций в удаленных районах. Эти рекомендации будут представлены правительству с тем, чтобы программа могла начать выполняться еще до конца этого года.

Индия

Индийский субконтинент пересекается многими речными системами, из которых Ганг и Брахмапутра являются одними из величайших в мире. Эти реки подвержены частым большим наводнениям во время сезона юго-западного муссона (четыре месяца). В этот период выпадают сильные дожди, интенсивность которых и распределение по площади чрезвычайно изменчивы. В связи с большими площадями речных систем со многими крупными притоками, каждый из которых может нанести большой ущерб на своем водосборе, проблема наводнений приобретает огромное значение, особенно в нижнем течении, где глубина рек и продолжительность наводнений больше. Средняя площадь, ежегодно затапливаемая из-за наводнений, составляет 74 000 км², 31 000 км² из которых занято под сельскохозяйственные культуры.

В дополнение к мероприятиям по борьбе с наводнениями предпринимаются дальнейшие усилия по уменьшению числа человеческих жертв и ущерба от наводнений путем постепенного введения и развития во всей стране работ по прогнозированию наводнений. Хотя ответственность за составление прогнозов наводнений лежит на Центральной водной комиссии Министерства сельского хозяйства и ирригации, она поддерживает тесное сотрудничество с Индийским метеорологическим департаментом, который несет ответственность за предоставление информации о метеорологических условиях, приводящих к наводнениям и за сбор данных об осадках. Эти две организации будут выполнять ту часть разрабатываемого в настоящее время нового проекта ВМО/ПРООН по улучшению систем прогнозирования наводнений в Индии, которую берет на себя правительство.

Главная цель проекта — организация опытной системы прогнозирования наводнений в бассейне реки Ямуна с использованием большого количества современного оборудования и новых методов, что должно позволить приобрести достаточный опыт для постепенной модернизации центров прогнозирования наводнений во всех главных речных бассейнах страны. Будут установлены автоматические системы сбора данных и изучены возможности использования собственного индийского геостационарного спутника («Инсат»), который предполагается запустить в марте 1980 г. Будут поставлены новые вычислительные машины, внедрены более совершенные математические модели, будут проведены исследования по использованию радиолокационного оборудования отечественного производства для количественной оценки осадков. Кроме того, будет выполняться обширная учебная программа по изучению новейших современных методов и оборудования, используемых при прогнозировании наводнений.

С помощью эксперта ВМО по прогнозированию наводнений г-на Неманишена (Канада), посетившего Индию в январе 1978 г., состав-

лена предварительная документация по проекту. В течение двухмесячной миссии другой эксперт г-н Л. Палос (Венгрия) подготовил спецификации на подлежащее закупке оборудование. Проект предусматривает помощь ПРООН в размере около 1,2 млн. ам. долларов, предполагается, что он начнет выполняться в начале 1979 г.

Ливийская Арабская Джамахирия

В марте 1978 г. д-р А. Ниберг (Швеция), бывший директор Шведской метеорологической службы и Президент ВМО, провел месячную миссию в Ливийской Арабской Джамахирии по двустороннему соглашению для консультации правительственных органов по вопросам расширения Метеорологического департамента. Планируется организовать новый Национальный метеорологический центр, который мог бы обеспечивать метеорологической информацией не только авиацию, но и другие важные секторы экономики, такие, как сельское хозяйство, промышленность, развитие водного хозяйства и управление им. Доктор Ниберг предложил также проект организационной структуры Метеорологического департамента на ближайшие 10 лет.

Мексика

В рамках Программы Организации по содействию производству продовольствия ВМО организовала по просьбе правительства Мексики кратковременную миссию консультанта для оценки текущих агрометеорологических работ в стране и выяснения возможностей улучшения и расширения использования метеорологических данных и информации в интересах сельского хозяйства. Одной из главных рекомендаций, данных консультантом проф. Х. Х. Бургосом (Аргентина), было организовать курс агрометеорологии на уровне аспирантуры в сельскохозяйственной школе в Чапинго. Составлена детальная учебная программа, которая будет проводиться по проекту, финансируемому совместно правительством Мексики и ПРООН/ВМО. Ожидается, что этот курс, рассчитанный на два года обучения, начнет проводиться в будущем академическом году. Пока еще не ясно будет ли проект финансироваться полностью правительством или помощь будет оказана ПРООН или другой организацией.

Пакистан

В первые девять месяцев 1978 г. очень интенсивно проводились работы по проекту улучшения системы прогнозирования уровней рек и наводнений и предупреждений о них для бассейна реки Инд в Пакистане (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVI, № 3, с. 248). В январе к руководителю проекта и гидрологу, уже работающим в Лахоре, присоединился эксперт по гидрологическим приборам г-н Х. Круге (Норвегия).

В мае был получен радиолокатор, предназначенный для количественного измерения осадков. В июне прибыл д-р П. А. Барклай (Австралия), радиометеоролог, специализирующийся по методам измерения осадков. Он будет проводить обучение персонала.

Центр прогнозирования наводнений в Лахоре посетили также группы специалистов, оказывающих по субконтракту помощь в разработке моделей формирования наводнений и преобразования осадков в сток. Эти модели должны быть подготовлены и испытаны в течение сезона наводнений с июля по октябрь. Для консультации по модели «осадки—сток» был приглашен г-н У. Ситтнер (США), миссия которого продлится пять месяцев. Кроме радиолокационных приборов, в первой половине 1978 г. поступило и другое оборудование, в том числе станция АРТ, два миникомпьютера и гидрологические приборы. В связи с техническими трудностями решение о выборе телеметрической системы для сбора данных задержалось, в результате чего к текущему сезону наводнений эту систему установить не удалось. Поэтому правительства ПРООН и ВМО согласились продлить проект еще на год, т. е. до конца 1979 г., когда вся система будет введена в действие и будет обучено достаточное число местных специалистов для работы во всех ее звеньях.

Проект финансируется совместно правительством Нидерландов по двустороннему соглашению с ВМО и ПРООН. Помощь, предоставляемая по проекту, оценивается приблизительно в 2 млн. ам. долларов.

Межгосударственные проекты

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

Как уже отмечалось в *Бюллетене ВМО* (т. XXVI, № 4, с. 342), вторая фаза этого проекта успешно продолжается. В июле 1977 г. австралийский субподрядчик передал местным сотрудникам математическую модель, описывающую гидрологическую систему Верхнего Нила, расчеты по которой в настоящее время выполняются на вычислительной машине в Найроби специально организованной группой по моделированию. В течение второй половины 1977 г. в штаб-квартире проекта (Энтеббе) был установлен миникомпьютер, который позволит облегчить контроль качества данных, выпуск гидрологических ежегодников и проверку некоторых подпрограмм модели. После окончания работы по введению в действие миникомпьютера и обучению местных сотрудников его обслуживанию и программированию эксперт по обработке данных г-н Р. К. Датта (Индия) возвратился на родину в марте 1978 г. Доктор Дж. У. Кайт (Канада), который первоначально занимал пост эксперта по гидрологическим моделям, в январе 1978 г. назначен главным техническим консультантом. В июне 1978 г. сотрудники штаб-квартир ВМО и ПРООН провели инспекционную миссию для оценки хода выполнения проекта и использования математической модели и выработки рекомендаций на будущее.

Метеорологическое обслуживание сельского хозяйства в Китае

Ввиду большого успеха первой поездки для ознакомления с метеорологическим обслуживанием сельского хозяйства в Китае, состоявшейся в ноябре 1976 г. (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVI, № 1, с. 55), и в соответствии с пожеланием ВМО, чтобы другие страны

мира также могли воспользоваться опытом и достижениями Китайской метеорологической службы в области сельского хозяйства, правительство Китайской Народной Республики любезно предложило провести групповые занятия по соответствующей учебной программе для метеорологов нескольких стран африканского региона. Такие занятия будут проведены в рамках межгосударственного проекта ПРООН для Африки, они предусматривают две поездки, каждая из которых продлится 35 дней. Первая из них, для англоязычных стран, состоится в августе—сентябре 1978 г. Вторая, для франкоязычных стран, будет организована сразу же после первой.

Участники поездок посетят несколько метеорологических центров, метеорологических исследовательских учреждений и университетов в Китае, которые занимаются специализированным метеорологическим обслуживанием сельского хозяйства, чтобы ознакомиться с тем, как научные исследования могут способствовать развитию этой отрасли. Они посетят также Центральную метеорологическую службу Китая, Национальную службу погоды, некоторые провинциальные и муниципальные метеорологические учреждения, сельские метеорологические станции и экспериментальные агрометеорологические станции, для того чтобы перенять опыт Китая по обеспечению сельского хозяйства метеорологической информацией.

Подготовка кадров высшей квалификации для англоязычных стран Карибского бассейна

Этот межгосударственный проект ВМО/ПРООН, выполняющийся Карибским метеорологическим институтом в сотрудничестве с Университетом Вест-Индии на Барбадосе (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXVI, № 1, с. 56), продлен до сентября 1979 г. Согласно проекту, преподаватель из ВМО продолжит дальнейшее обучение по программе, дающей право на степень бакалавра наук, в дальнейшем этот курс будет проводить местный специалист, который в настоящее время находится за границей и готовится получить степень доктора философии со специализацией по метеорологии. Таким образом, будут подготовлены три местных преподавателя со степенью доктора философии, которые заменят иностранных преподавателей. Два из них уже получили эту ученую степень в 1977 г. и в настоящее время преподают в Институте под руководством преподавателя из ВМО. Этот проект обеспечит подготовку хорошо обученных метеорологов всех уровней, необходимых метеорологическим службам Метеорологической организации стран Карибской зоны и других стран данного региона.

Помощь группе ВМО/ЭСКАТ по тропическим циклонам

В *Бюллетене ВМО* (т. XXVII, № 1, с. 55) уже упоминалось, что ПРООН согласилась оказать частичную поддержку работе межправительственной группы ВМО/ЭСКАТ по тропическим циклонам в Бенгальском заливе и в Аравийском море. С тех пор переговоры с ПРООН продолжались, и нам приятно сообщить, что по этому проекту выделены дополнительные фонды. Таким образом, поддержка ПРООН выразится не только в предоставлении главного технического консультанта и четырех человеко-месяцев работы консультантов, но и в обеспечении услуг эксперта по электронному оборудо-

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

<i>Страна</i>	<i>Специальность</i>	<i>Начало</i>	<i>Продолжи- тельность</i>	<i>Язык</i>
<i>Алжир — (Усиление и развитие национального Метеорологического управления)</i>				
	Эксперт по метеорологическим приборам (азрологии)	Возможно раньше	1 год	Французский
	Эксперт по телесвязи (эксплуатация)	Возможно раньше	1 год	Французский
Гвинея	Агрометеоролог	1 октября 1979 г.	2 года	Французский
<i>Ирак — (Организация Регионального метеорологического учебного центра, Багдад)</i>				
	Преподаватель гидрометеорологии	Сентябрь 1978 г.	3 года *	Английский
	Преподаватель агрометеорологии	Сентябрь 1978 г.	3 года *	Английский
<i>Малави — (Расширение Гидрологической службы Малави)</i>				
	Климатолог (ОППО)	Возможно раньше	1 год	Английский
<i>Нигер — (Программа усиления Агрометеорологических и гидрологических служб стран Сахельской зоны)</i>				
	Гидролог	Возможно раньше	1 год	Французский
Нигерия	Эксперт по морской метеорологии	Конец 1978 г.	1 год	Английский
	Преподаватель гидрометеорологии	Возможно раньше	3 года *	Английский
<i>Острова Зеленого Мыса — (Программа усиления Агрометеорологической и гидрологической служб)</i>				
	Метеоролог	Возможно раньше	3 года *	Французский
Сенегал	Агрометеоролог	Осень 1978 г.	2 года *	Французский
	Гидролог	Возможно раньше	2 года *	Французский
Таиланд	Агрометеоролог +	Начало 1979 г.	2 года *	Английский
Того	Агрометеоролог	Июль 1979 г.	1 год	Французский
Чад	Гидролог	Январь 1979 г.	2 года *	Французский

+ Подлежит утверждению ПРООН.

* Первоначальный контракт на 1 год.

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

ванию и телесвязи в течение восемнадцати месяцев. Будет также проведена миссия консультанта сроком на один год. В проекте предусмотрено также предоставление небольшого количества оборудования.

Эксперты ВМО будут основным персоналом группы технической помощи, которая организована в Нью-Дели. Каждый эксперт будет часто посещать другие страны, участвующие в проекте: Бангладеш, Бирму, Пакистан, Таиланд и Шри-Ланку. Главным техническим консультантом и руководителем группы экспертов был назначен г-н Б. М. Падия (Маврикий). Он приступил к своим обязанностям и принял участие в пятой сессии группы, состоявшейся в Лахоре в феврале 1978 г., на которой были обсуждены технический план и программа работ на следующие два года. Эксперты и консультанты будут давать консультации и оказывать помощь в выполнении пяти главных разделов программы: метеорологического, гидрологического, по предотвращению бедствий и подготовке населения, по учебной и исследовательской работе.

Поддержка ПИГАП

Недавнее одобрение проекта, предусматривающего поддержку ПРООН Программы исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП), означает предоставление нового вида помощи, оказываемой ВМО/ПРООН. Признавая, что долгосрочные цели ПИГАП и, в частности, ПГЭП, могут принести большую пользу развивающимся странам, ПРООН выразила готовность поощрить тем или иным способом участие в них развивающихся стран. В виду того что несколько развивающихся стран предложили предоставить свои суда для использования их в течение двух периодов специальных наблюдений ПГЭП, ВМО предложила, чтобы эта поддержка состояла в поставке части оборудования, которое должно быть установлено на борту этих судов и которое впоследствии могло бы быть использовано этой же или другой страной для пополнения существующей сети наблюдений Всемирной службы погоды. Эта помощь будет способствовать проведению муссонных экспериментов МЭКС и ЗАМЭКС, которые представляют особый интерес для развивающихся стран Азии и Западной Африки.

Данное предложение получило одобрение ПРООН, в результате чего было ассигновано 625 000 ам. долларов на закупку пяти комплектов оборудования зондирования системы NAVAID для установки их на борту судов, которые предоставят развивающиеся страны (вероятно, Индия, Индонезия, Нигерия, Сенегал и Филиппины), и для дальнейшего использования их в соответствии с нуждами глобальной системы наблюдений ВСП.

Образование и подготовка кадров

Подкомитет АКК по образованию и подготовке кадров

В соответствии с решением подготовительного комитета Административного координационного комитета с 6 по 8 марта 1978 г. во Дворце наций в Женеве проходила шестая сессия его подкомитета по образованию и подготовке кадров. ВМО представлял

г-н М. Абдель-Монейм, руководитель Службы подготовки кадров Секретариата ВМО. Подкомитет рассмотрел специальные вопросы по образованию и подготовке кадров, требующие той или иной формы координации, и определил для каждого случая наиболее подходящую форму координации. Особый интерес для ВМО представляли следующие пункты повестки дня: а) координация работ по техническим аспектам образования; б) координация между разными агентствами по различным вопросам предоставления стипендий (в том числе рекомендации по общему подходу к административным и координационным процедурам, предложенные совещанием экспертов по программам предоставления стипендий, состоявшимся в феврале 1978 г. в Турине, Италия); в) образование и подготовка кадров по проблемам окружающей среды.

По последнему вопросу подкомитет получил информацию о текущей и планируемой работе ВМО по подготовке кадров в области проблем окружающей среды, связанных с метеорологией и оперативной гидрологией.

Научные основы охраны чистоты воздуха

Важность метеорологии для решения проблем загрязнения воздуха и защиты атмосферы признается уже в течение многих лет. С 1972 г. Федеральная политехническая школа в Лозанне (Швейцария) и Швейцарский метеорологический институт в сотрудничестве со Всемирной Метеорологической Организацией и Всемирной организацией здравоохранения организуют специализированные шестимесячные курсы повышения квалификации по научным аспектам охраны чистоты воздуха. Третьи курсы такого рода будут проведены с января по июнь 1979 г. Занятия будут вестись на французском языке; их программа включает лекции, упражнения, практические работы и семинары, а также полевые работы.

Оперативная и прикладная гидрология

Четвертые специализированные курсы повышения квалификации по оперативной и прикладной гидрологии, организованные Федеральной политехнической школой в Лозанне в сотрудничестве с ВМО, открылись в марте 1978 г. и закончатся в декабре. Гидрологические учреждения Франции и на этот раз оказывают помощь в их проведении. Программа была подготовлена в соответствии с рекомендациями Комиссии по гидрологии ВМО (КГи), чтобы обеспечить потребности метеорологических и гидрологических служб в персонале для работы в области оперативной гидрологии. На этих курсах обучаются пять стипендиатов ВМО/ПРООН из развивающихся стран.

Хроника

Морские климатологические сводки

Метеорологическая служба Федеративной Республики Германии опубликовала том 9 серии *Морские климатологические сводки*. Этот том, содержащий данные за 1969 г. для районов, расположенных

между 0—20° с. ш. и 50° з. д.—10° в. д. и между 0—50° ю. ш. и 70° з. д.—20° в. д., можно заказать по адресу: Deutscher Wetterdienst, Seewetteramt, Bernhard—Nocht—Strasse 76, D—2000 Hamburg 4, Federal Republic of Germany. Стоимость одного экземпляра 44 марки ФРГ плюс расходы по пересылке.

Международная конференция по климату и истории

Отдел климатических исследований при Университете Восточной Англии в Норвиче (Соединенное Королевство) организует конференцию, на которой собравшиеся вместе климатологи, историки и археологи из различных стран мира смогут обсудить проблемы климата и его возможного влияния на прошлое и современное общества.

Конференция состоится в Норвиче с 8 по 14 июля 1979 г. Возможно, что организаторы смогут оказать ограниченному числу участников некоторую финансовую поддержку по оплате дорожных и других расходов.

Лица, заинтересованные в участии в конференции, должны как можно раньше сообщить об этом секретарю конференции по следующему адресу:

Climatic Research Unit,
School of Environmental Sciences,
University of East Anglia,
Norwich, NR4 7TJ
United Kingdom.

Хранение климатологических данных в США

Комплекс Национального климатического центра в Ашвилле (США) будет дополнен новым Центром обслуживания микрофишами. Оригинальные записи микрофильмируются, и пленки передаются в Федеральный центр архивов и записей. Однако сначала делаются две негативные копии, которые делятся на микрофиши размером 15×10 см. Ключевая информация для выбора и поиска данных на микрофишах вводится в банк данных вычислительной системы НКЦ, благодаря чему наличие и расположение необходимых данных можно будет определить на специальном видеотерминале. Эта система значительно облегчит выбор самой разнообразной информации с микрофиш для подготовки ее в соответствии со специфическими нуждами потребителя.

Для дальнейшего улучшения и ускорения обработки данных микрофиши собираются в большие файлы. Каждый такой файл будет состоять из 110 000 микрофишей, и когда (примерно через пять лет) завершится выполняющаяся в настоящее время программа занесения на микрофиши 60 миллионов наблюдений, в работе будут восемь таких больших файлов. В составе вспомогательного оборудования центра будут также установки для считывания и печатания данных с фильмов и для копирования микрофишей.

Для хранения оригинальных записей данных наблюдений необходима площадь около 4600 м², а для хранения того же материала на микрофишах требуется только 200 м². Однако оригиналы не будут уничтожены. Они будут храниться в архивах различных штатов и использоваться на местах.

Конференция Организации Объединенных Наций по применению науки и техники для целей развития

В Женеве в январе и феврале было проведено четыре совещания по подготовке конференции Организации Объединенных Наций по применению науки и техники для целей развития, которая состоится в Вене в 1979 г. На этих совещаниях ВМО представлял директор департамента исследований и развития д-р А. С. Зайцев.

Конференция проводится на межправительственном уровне, в ней примут участие высокопоставленные государственные деятели. Предполагается, что каждая из стран-участниц подготовит доклад, формулирующий цели, политику, приоритеты и рекомендации по вопросам применения науки и техники для целей развития на национальном, региональном и глобальном уровнях.

Желательно, чтобы доклады были дополнены иллюстративным материалом по следующим проблемам, включенным в повестку дня конференции:

- применение науки и техники для целей развития;
- организационные мероприятия и новые формы международного сотрудничества по применению науки и техники;
- применение существующей системы Организации Объединенных Наций и других международных организаций для координированного и совместного осуществления установленных выше целей;
- наука и техника в будущем.

Специализированные агентства системы ООН играют важную роль в работе по подготовке конференции. Предполагается, что в результате этого удастся установить тесную связь между наукой и техникой, с одной стороны, и социальным и экономическим развитием, с другой.

Использование лидеров при исследовании атмосферы

Американское метеорологическое общество участвует в подготовке Девятой международной конференции по исследованию атмосферы с помощью лазеров, которая будет проходить в Мюнхене (Федеративная Республика Германии) со 2 по 5 июля 1979 г. Более подробную информацию можно получить по следующим адресам:

Mr. C. Werner, Institute of Atmospheric Physics,
DFVLR,
Oberpfaffenhofen,
D-8031 Wessling, F. R. G.

Professor John A. Cooney, Dept. of
Physics & Atmospheric Science,
Drexel University, Philadelphia,
Pa. 19104, U. S. A.

Приглашаются докладчики по различным аспектам использования лидеров (лазерных локаторов) в атмосфере, например при контроле загрязнения воздуха, измерении аэрозолей, спектроскопии и измерении рассеяния. Аннотации (не более 300 слов) должны быть присланы г-ну Вернеру по указанному выше адресу до 31 марта 1979 г.

Некролог

Дирк Ян Боуман

Доктор Дирк Ян Боуман скончался 29 декабря 1977 г. через несколько недель после того, как ему исполнился 61 год.

Доктор Боуман окончил Утрехтский университет и в 1945 г. поступил на работу в Королевский нидерландский метеорологический институт. Через 15 лет, несмотря на большую занятость административной работой, он получил докторскую степень. Его диссертация была посвящена математическому описанию фронтов. Дирк Боуман проявлял большой интерес к численным прогнозам погоды, он был одним из инициаторов исследований в этой области в Нидерландах. Он участвовал также в создании Европейского центра прогнозов погоды на средние сроки.

Доктор Боуман был убежден в необходимости регламентации и стандартизации в метеорологии. Он активно участвовал в работе ВМО по этим проблемам, сначала в Комиссии по библиографии и публикациям, а позднее в Комиссии по атмосферным наукам. Он был председателем рабочей группы КАМ по международным метеорологическим таблицам с момента ее организации в 1961 г. и до своей смерти.

В 1974 г. д-ра Боумана назначили руководителем метеорологических исследований Нидерландской метеорологической службы, в 1977 г. он был выдвинут на пост руководителя всех научных исследований Службы. К сожалению, смерть помешала ему приступить к своим новым обязанностям.

Мы выражаем глубокое соболезнование жене и сыну д-ра Боумана.

Г. С. Бийвоет

Новости Секретариата ВМО

Визиты Генерального секретаря

Алжир — Генеральный секретарь находился в Алжире с 22 по 25 января 1978 г., где присутствовал на национальной Конференции по применениям метеорологии для целей развития. Он выступил с приветственной речью на открытии конференции. Генеральный секретарь имел также беседы с г-ном Абдаллой Фадхелем, президентом Алжирского парламента; г-ном Тайеби-Ларби, министром сельского хозяйства; г-ном Рахалем, министром высшего образования; г-ном Беншерифом, министром гидросооружений, ирригации и охраны окружающей среды; г-ном Керджуджи, генеральным секретарем министерства транспорта, и г-ном Мостефа-Кара, директором национальной Метеорологической службы и постоянным представителем Алжира в ВМО.

Генеральному секретарю и сопровождавшей его г-же Дэвис как гостям правительства Алжира было оказано теплое гостеприимство.

Кения — Генеральный секретарь находился в Найроби с 5 по 7 февраля 1978 г. Он выступил на открытии седьмой сессии РА-1 6 февраля. Позднее на одном из заседаний сессии он сделал сообщение о планировании Международной программы по климату и принял участие в последовавшем за тем обсуждении этого вопроса.

США — Генеральный секретарь посетил Вашингтон, округ Колумбия, и его визит продолжался с 27 по 29 марта 1978 г. На церемонии, состоявшейся 28 марта в здании Службы погоды, от имени президента ВМО он вручил двадцать вторую премию ММО д-ру Джорджу П. Крессману, директору Национальной службы погоды НУОА.

Генеральный секретарь посетил государственный департамент, где имел беседы с г-жой Пэтси Минк, помощником секретаря бюро по морским делам и международным связям в области науки и окружающей среды; г-ном Чарльзом У. Мейнсом, помощником секретаря бюро по международным связям, и г-ном Джоном Тревитиком, директором агентства по науке и технике.

Генеральный секретарь также имел беседы с д-ром Р. М. Уайтом, председателем Национального совета по исследованию климата и постоянным представителем США в ВМО; г-ном Ричардом А. Франком, директором НУОА; д-ром Джорджем С. Бентоном, помощником директора НУОА, и другими официальными лицами из руководства НУОА.

Во время этого визита Генеральному секретарю было оказано теплое гостеприимство.

Соединенное Королевство — Во время своего визита в Лондон (со 2 по 10 апреля 1978 г.) Генеральный секретарь присутствовал на двадцать седьмой сессии Административного координационного комитета (АКК) Организации Объединенных Наций, двадцать пятой сессии межагентского консультативного совета ПРООН и восьмой сессии координационного совета ПРООН по окружающей среде. Все эти совещания состоялись в штаб-квартире ММКО. Генеральному секретарю помогал г-н Р. Х. Фут, директор департамента технического сотрудничества.

Правительство ее Величества дало завтрак для всех участников АКК.

Изменения в штате

15 апреля 1978 г. д-р Уильям У. Келлог был назначен советником Генерального секретаря. Он будет помогать в подготовке планов Международной программы по климату и в организации Всемирной конференции по климату. Доктор Келлог имеет диплом доктора философии Калифорнийского университета (Лос-Анжелес). Он был в течение девяти лет директором Лаборатории атмосферных исследований в Боулдере (штат Колорадо, США), а в последнее время занимался главным образом теоретическими и прикладными вопросами

изменения климата, в том числе под влиянием деятельности человека.

15 февраля 1978 г. ушла в отставку с поста сотрудника по международным связям и вернулась в Сенегал г-жа Йоланда Диалло. На этот пост с 1 марта 1978 г. назначен г-н Л. М. Миридонов. Господин Миридонов окончил Московский государственный институт международных отношений и работает в ВМО с сентября 1973 г. Ранее он занимался вопросами регистрации и координации в департаменте технического сотрудничества.

Последние публикации ВМО

The role of satellites in WMO programmes in the 1980 s. (Роль спутников в программах ВМО на 1980-е годы). By D. S. JOHNSON and I. P. VETLOV. WWW Planning Report No. 36. WMO — No. 494. 1977. IV+41 с. Со свободно вынимающимися листами. 8 фотографий, 5 диаграмм. На английском языке. Цена: 41 шв. фр.

После указания параметров, которые могут быть определены с помощью спутниковых наблюдений, авторы обсуждают будущие возможности спутников по обеспечению потребностей в данных. Затем описываются возможности использования спутников в качестве базы для наблюдений и сбора данных, а также в качестве ретрансляционных станций в будущей спутниковой системе ВМО и формулируются принципы и цели обработки спутниковых данных. В заключение приведены примеры фактического и возможного использования спутниковых данных для различных видов прогноза. В приложении обсуждены принципы и условия дистанционной индикации геофизических параметров.

Agrometeorology of the maize (corn) crop (Агрометеорология кукурузы). Proceedings of the WMO symposium held at Ames, Iowa, U. S. A. from 5 to 9 July 1976. WMO — No. 481. 1977. XXIX+454 с. Карта, диаграмма, таблицы. Цена: 55 шв. фр.

Тридцать восемь докладов, изложение дискуссии в одной из групп и пять рефератов собраны в этом сборнике. Он состоит из следующих разделов: мировое производство кукурузы; влияние температуры на развитие кукурузы; методы измерений и наблюдений за ростом кукурузы; потребности кукурузы в воде; влияние радиации на физиологию кукурузы; моделирование зависимости производства кукурузы от условий погоды; моделирование роста кукурузы; использование агроклиматической информации при выращивании кукурузы; влияние погоды на кукурузу — перспективы на будущее.

Proceedings of the meeting on education and training in meteorological aspects of atmospheric pollution and related environmental problems (Труды совещания по образованию и подготовке кадров по метеорологическим аспектам загрязнения атмосферы и связанным с ним проблемам окружающей среды). WMO — No. 493. 1977.

X+372 с. Многочисленные рисунки. На английском языке. Цена: 40 шв. фр.

Об этом совещании сообщалось в *Бюллетене ВМО*, т. XXVI, № 3, с. 252.

Present techniques of tropical storm surge prediction (Современные методы предсказания нагонных волн, связанных с тропическими циклонами). Marine Science Affairs Report No. 13. WMO — No. 500. 1978. IX+87 с. Фотографии, диаграммы и таблицы. На английском языке. Цена: 20 шв. фр.

Авторами этого отчета являются д-р П. К. Дас (Индия), д-р М. Миязаки (Япония) и д-р С. П. Железнянский (США). В нем рассматриваются как характеристики штормовых нагонных волн, так и необходимые для прогностических центров данные. Затем следуют разделы, посвященные практическим методам предсказания нагонных волн (особенно пиковых уровней), вызываемых тропическими циклонами на побережьях, и оценке вероятности штормовых волн с учетом уязвимости отдельных участков побережья и с использованием вероятностного анализа данных наблюдений за метеорологическими элементами и высотой уровня моря. В подготовленном проф. Зиквольфом (Федеративная Республика Германии) приложении кратко рассматриваются приливы и их предсказание.

Седьмая сессия Комиссии по приборам и методам наблюдений — Сокращенный заключительный отчет. ВМО — № 490. 1977. На английском, испанском, русском и французском языках. Цена: 25 шв. фр.

Systems for evaluating and predicting the effects of weather and climate on wildland fires (Система оценки и предсказания влияния погоды и климата на пожары в ненаселенной местности). By W. E. Reifsnyder. Special Environmental Report No. 11, prepared in co-operation with UNEP. WMO — No. 496. 1978. VIII+40 с. На английском языке с резюме на английском, испанском, русском и французском языках. Два рисунка и три таблицы. Цена: 10 шв. фр.

Основываясь на принятой в США национальной системе оценки пожароопасности, автор предлагает универсальные системы оценки пожароопасности и предсказания пожароопасной погоды. Такая оценка предполагает развитие климатологии пожаров и специальных индексов для определения вероятности их возникновения и скорости распространения.

World Weather Watch — Consolidated report on the Voluntary Assistance Programme including projects approved for circulation in 1977 (Всемирная служба погоды — Сводный отчет по добровольной программе помощи, в том числе по проектам, одобренным к исполнению на 1977 г.). WMO — No. 501. На английском, французском, русском и испанском языках. Цена: 15 шв. фр.

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

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

1978 г.	<i>Всемирная Метеорологическая Организация</i>
21—25 августа	Симпозиум ВМО по лесной метеорологии, Оттава, Канада
18—22 сентября	Рабочая группа КГи по усовершенствованию и стандартизации приборов и методов наблюдений для гидрологии
18—27 сентября	Объединенный рабочий комитет МОК/ВМО по ОГСОС; 1-я сессия; Париж, Франция
18—29 сентября	Региональная ассоциация III (Южная Америка), 7-я сессия; г. Бразилия, Бразилия
27 сентября — 4 октября	Научная конференция ООК по параметризации крупномасштабной облачности и радиации в моделях климата; Оксфорд, Соединенное Королевство
17—25 октября	Региональная ассоциация VI (Европа), 7-я сессия; Прага, Чехословакия
23 октября — 2 ноября	Региональный семинар ВМО/ООН по интерпретации, анализу и использованию данных метеорологических спутников (РА-II/РА-V); Токио, Япония
24—26 октября	Международный симпозиум МИПСА/ВМО/ИБМ по методам расчета и экономической эффективности использования математических моделей гидрологических и водохозяйственных систем; Пиза, Италия
24—30 октября	Комитет по тайфунам, 11-я сессия; Бангкок, Таиланд
6—17 ноября	Комиссия по основным системам, 7-я сессия; Вашингтон, округ Колумбия, США
15—17 ноября	Координационный и консультационный комитет по Сахельской программе ВМО
4—8 декабря	Координационное совещание РА-III/РА-IV по морским метеорологическим службам в Латинской Америке; Мехико, Мексика
12—15 декабря	Симпозиум по созданию системы мониторинга загрязнения окружающей среды; Рига, СССР
20 ноября — 1 декабря	Учебный семинар РА-III/РА-IV по управлению и контролю за метеорологическими наблюдательными сетями; КИТО, Эквадор
1979 г.	
12—23 февраля	Всемирная конференция по климату
Март	Группа экспертов ИК по изменениям климата и его изменчивости, 5-я сессия
30 апреля — 26 мая	Восьмой Всемирный Метеорологический Конгресс
1978 г.	<i>Другие международные организации</i>
21—25 августа	Рабочий комитет по международному обмену океанографическими данными (МОК), 9-я сессия; Нью-Йорк, США
21—25 августа	Конференция по метеорологии над тропическими океанами (Королевское метеорологическое общество и Американское метеорологическое общество); Лондон, Соединенное Королевство
18—27 сентября	Комитет по природным ресурсам (ООН), 3-я специальная сессия; Нью-Йорк, США

ЧЛЕНЫ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ *

ГОСУДАРСТВА (140)

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

ТЕРРИТОРИИ (7)

Британские Карибские территории	Нидерландские Антиллы	Французская Полинезия
Гонконг	Новая Каледония	Французская территория Афаров и Исса **
		Южная Родезия

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

** Французская территория Афаров и Исса получила статус независимости под названием Республика Джибути. Вопрос о членстве этой страны согласно новому статусу решается с правительством.

* На 1 мая 1978 г.

Книжное обозрение

Climate: Present, Past and Future. Volume 2: Climatic History and the Future. (Климат: настоящее, прошлое и будущее. Том 2 — История климата и его будущее). By Н. Н. LAMB. London (Methuen): New York (Barnes and Noble) 1977. XXX+835 с; много рисунков и таблиц, 20 иллюстраций на вкладных листах; индекс. Цена: 38,00 ф. ст.

После выхода в свет в 1972 г. первого тома фундаментального труда проф. Лэма многие читатели ожидали с большим нетерпением выхода второго тома, для того чтобы ознакомиться с трактовкой автором проблемы прошлых климатов и изменений климата. Если характеризовать подход автора одним словом, его можно назвать энциклопедическим. Нельзя не восхищаться его основательностью и обширной библиографией, составление которой заняло у автора, должно быть, немало времени.

Нумерация глав продолжает нумерацию глав тома 1 (см. *Бюллетень ВМО*, т. XXI, № 4, с. 316). После очень интересной, написанной на 20 с. вводной главы 12 *Понимание людьми климатических изменений* следует глава *Данные о погоде и климате прошлого* (260 с.). Автор ставил перед собой задачу указать потенциальные возможности каждого вида данных и одновременно «высказать некоторые необходимые предостережения и указать на остающуюся неопределенность в интерпретации данных». Эта глава, очевидно, представляет собой основную часть книги. Содержащиеся в ней сведения в течение многих лет будут важным руководством по рассматриваемой проблеме.

В последующих пяти главах на основе всех этих данных представлено описание климата Земли от самых ранних геологических эпох до настоящего времени с детальностью, соответствующей объему и надежности исходных данных. Следующее за ними приложение, состоящее примерно из 100 с. «дополнительных таблиц и иллюстраций», является богатым источником данных для серьезного читателя.

Мы переходим к последней части книги, озаглавленной просто *Будущее климата*. Она состоит из двух глав: *Антропогенные изменения климата* и *Подходы к проблеме прогнозирования климата*, после которых следует приложение *Опубликованные ранее научно обоснованные прогнозы климата*. Автор указывает, что при написании этой части он руководствовался докладом рабочей группы ВМО, подготовленным еще в 1972 г., но до сих пор не опубликованным. Можно усомниться, насколько ценна большая часть приводящегося в приложении материала, если не считать того, что он демонстрирует неудовлетворительность известных климатических прогнозов. Можно ли их действительно считать «научно обоснованными»? Утверждение автора, что, согласно «большинству» прогнозов, тенденция к похолоданию климата сохранится и в двадцать первом столетии, может дезориентировать читателя, поскольку из приведенной сводки следует, что только четыре из двадцати четырех прогнозов охватывают период после 2000 г. и лишь в двух из них содержится такое утверждение.

Книга в целом так хороша, что замечание, подобное сделанному выше, выглядит почти как грубость. Весь том прекрасно оформлен и, как ни странно, лишен ошибок; единственная ошибка, которую заметил рецензент, состоит в том, что на с. 286 (9-я строка) напечатано слово *радиоактивный* вместо слова *радиационный*. Стиль изложения ясен, книга легко читается, если не считать неизбежной громоздкости предположений, содержащих много ссылок. Эта книга будет встречена с большим интересом, и, если в свете того, что я уже писал, можно позволить себе дать прогноз, она будет служить ценным справочным пособием еще долго после 2000 г.!

О. М. Ашфорд

Portrait of Climatic Change (Картина изменений климата). By Peter B. WRIGHT. Norwich (University of East Anglia) 1977. 44 с. Цена (включая стоимость пересылки по почте): 3.50 ф. ст. (заказывать по адресу: Dr. T. D. Davies (PCC), Environmental Sciences, University of East Anglia), 7,00 ам. долл. (Mr. P. B. Wright, Dept. of Oceanography, University of Hawaii) или 7,00 австр. долл. (PCC, 25 Delprat Terrace, Whyalla, S. A. 5600, Australia).

Автор этой небольшой брошюры намеревался «помочь неклиматологу ориентироваться в области изменений климата» и «показать ему, куда можно обратиться, если он заинтересован в дальнейшем изучении того или иного специального во-

проса». В задачу автора также входило помочь «человеку, который специализируется по какому-нибудь одному вопросу, представить себе, как его работа соотносится со всей проблемой в целом» и «лектору или преподавателю, который готовит курс по изучению изменений климата или который желает включить вопросы изменения климата в более широкий курс». Его метод состоит в обзоре книг, посвященных этой проблеме, опубликованных на английском языке за период с 1966 по 1977 г.

Достаточно сказать, что автор добился большого успеха. Брошюра действительно будет весьма полезна читателям, для которых она предназначена. Кажущаяся чрезмерно высокой цена фактически является разумным помещением денег, если учесть время и средства, которые будут сэкономлены благодаря советам автора о том, что следует читать.

О. М. Ашфорд

The Variability of Long-duration Rainfall over Great Britain (Изменчивость дождливых периодов в Великобритании). By R. C. TABONY. Meteorological Office Scientific Paper No. 37. London (Her Majesty's Stationery Office) 1977. 40 с.; 21 рис.; 10 табл. Цена: 0,85 ф. ст.

В этой технической записке излагается метод расчета периодов возврата избыточных осадков или засух для любого пункта Великобритании. При разработке этого метода были использованы ряды месячных сумм осадков за период 1911—1970 гг. по 131 станции Англии и Уэльса. Кроме того, были использованы данные 32 «дождливых» (средняя годовая сумма осадков более 1500 мм) станций с рядами наблюдений от 40 до 60 лет, почти 2000 станций на территории Великобритании за период 1941—1970 гг. и три долгопериодных ряда месячных сумм, два из которых начинаются в восемнадцатом веке, а третий (Кью) — в 1697 г.

Проблема решается путем использования коэффициентов вариации (C_V) и асимметрии (C_S). Автор анализирует их связь с количеством и продолжительностью осадков и площадью их выпадения. Далее он использует значения C_V и C_S применительно к периодам продолжительностью n месяцев (а не к отдельным месяцам) в качестве входных параметров логнормального распределения. Это позволяет рассчитывать избыток или недостаток осадков, соответствующий заданному периоду возврата, как для отдельных пунктов, так и для площадей их выпадения. Сравнение расчетных данных с «наблюденными» показывает их очень хорошее согласование.

Изложение является полным, хотя и кратким. Разумеется, предполагается, что читатель прочтет всю работу, к тому же ее усвоение облегчается наличием полезного приложения и библиографии. Наградой за это явится понимание механизма формирования вероятностей избыточных и недостаточных осадков.

Б. У. Аткинсон

Forecasting of hail, thunderstorms and showers (Прогноз града, гроз и ливневых осадков). By G. K. Sulakvelidze, N. I. Glushkova and L. M. Fedchenko. Jerusalem (Israel Program for Scientific Translations) 1977. Перевод с русского. IX+150 с.; 52 рис.; 21 табл. Цена: 11,75 ф. ст.; 19,25 ам. долл.

Эта книга, изданная Гидрометеоиздатом (Ленинград) в 1970 г., была переведена в 1977 г. Она основана на исследованиях, проведенных в Высокогорном геофизическом институте (СССР) с 1960 по 1968 гг., при этом использовались результаты радиолокационных измерений и учащенного аэрологического зондирования атмосферы. Главной целью исследований являлось уменьшение ущерба, наносимого градом сельскохозяйственным культурам на Кавказе, Украине и в других районах СССР.

Книга состоит из пяти глав, посвященных конвективным облакам, граду, количеству ливневых осадков, предсказанию гроз и методам составления прогноза.

В первой главе дается обзор термодинамики конвекции (почти 70 уравнений на 34 страницах). Значительная часть главы отведена расчету максимальной скорости ветра и оценке влияния вертикального сдвига ветра на конвекцию. В последующих трех главах дан обзор литературы по соответствующим вопросам, после чего излагаются результаты, полученные группой специалистов Высокогорного геофизического института, и даются выводы по ним.

Прогноз града включает построение прогностической кривой стратификации температуры и влажности, расчет максимальной скорости восходящего потока, после чего с помощью диаграмм определяется конечный размер града, выпадающего на поверхность земли.

Количественный прогноз ливневых осадков для отдельных облаков выполнен путем расчета новой характеристики — «продолжительности разрешения неустойчивости», определяемой как промежуток времени между началом накопления влаги в облаке и моментом прекращения восходящих потоков.

Авторы приходят к выводу, что полная теория, которая объясняла бы разделение зарядов, еще не разработана и что прогноз гроз остается трудной проблемой. Однако они приводят диаграмму рассеяния для прогноза гроз с использованием в качестве предикторов максимальной скорости восходящего потока и температуры облака.

В заключительной главе представлены статистические данные об испытании метода, согласно которым оправдываемость прогноза града и ливневых осадков превышает 90% всех случаев, при которых давался прогноз; указывается, что более чем в 90% случаев образование града происходит согласно разработанной в Институте теории.

Не ясно, в какой степени при этой методике прогноза используются данные радиолокационных измерений облаков, а также число случаев, в которых град был предсказан, но не выпал.

Эту книгу трудно читать большими дозами, нелегко выделить из массы обзорного материала существо дела, хотя в конце и даны выводы. Некоторые рисунки неразборчивы, на них отсутствуют необходимые обозначения и единицы измерения. Библиография включает 182 названия, из которых более 100 относятся к советским работам.

Если рассматривать эту книгу как учебное пособие, то в ней есть некоторые интересные идеи и всесторонний обзор данной проблемы, но в ней также много повторов и излишнего многословия. Синоптик-практик признает методы прогноза града полезными; известно, что они успешно применяются и за пределами СССР. Однако методика количественного прогноза ливневых осадков изложена не убедительно и, по-видимому, должна приводить к большим ошибкам.

Л. Дент

Meteorology for Glider Pilots. Third (International) edition (Метеорология для планеристов. Третье международное издание). By C. E. WALLINGTON. London (John Murray Ltd) 1977. XI+331 с.; многочисленные рисунки и таблицы; предметный указатель. Цена: 8,50 ф. с.

Впервые эта публикация была издана в 1961 г. Хотя книга предназначалась главным образом для английских планеристов, она быстро завоевала популярность в ряде других стран и в 1966 г. вышла вторым изданием. Третье (международное) издание, естественно, может оказаться полезным для любой страны; во многом изменена структура изложения, имеется немало новой информации.

Книга состоит из четырех разделов. В первом из них, посвященном общим вопросам метеорологии, содержится новая глава о тропической метеорологии и рассмотрены основные закономерности циркуляции в южном полушарии. Второй раздел содержит описание движений сравнительно малых масштабов, которые представляют значительный интерес для пилотов планеров. Переработаны в соответствии с современными данными главы, посвященные термикам и подветренным волнам, и теперь этот раздел содержит также данные наблюдений над морскими бризами в США и Австралии. Имеется краткое описание двух типов волн, не связанных с топографией. Волны первого типа вызваны, по-видимому, конвективными облаками, а волны второго типа наблюдаются в областях с вертикальным сдвигом ветра, обусловленным наличием фронтальных поверхностей. Благодаря этим волнам появляется возможность свободного полета над верхней границей слоя конвекции в районах, где нет наиболее широко используемых подветренных волн.

Третий раздел посвящен прогнозу погоды. В нем описывается работа современных метеорологических служб и даются советы пилотам о том, как наилучшим образом использовать доступную информацию. Предлагаемые методы представления прогностической информации в удобной форме глубоко продуманы и основаны на длительном практическом опыте. Чтобы преодолеть языковой барьер во время международных соревнований, предлагается использовать временные разрезы и специальные символы.

Четвертый раздел под названием *Технические записки* включает темы, которые многими владельцами личных планеров считаются весьма трудными для понимания. Главу, посвященную прогнозу высоты подъема термиков, следует читать вместе с приведенной ранее главой, в которой рассматриваются диаграммы распределения температуры по высоте. В обеих главах излагается сравнительно простая методика зондирования атмосферы с помощью легкого самолета. Показано, как наносить на бланки результаты зондирования и использовать аэрологические диаграммы и таблицы, чтобы определить условия возникновения термиков, создающих благоприятные возможности для парения, и высоту, которой они могут достигнуть. Эти методы представляют особую ценность для тех районов, которые далеки от стационарных аэрологических станций.

Рисунки и диаграммы составляют важную часть книги. Многие оригинальные диаграммы увеличены в размерах, а некоторые переделаны с тем, чтобы облегчить их использование. Большинство диаграмм выполнено как и в первом издании на высоком полиграфическом уровне.

Книга будет интересна и полезна каждому, кто занимается планерным спортом или пилотирует легкие самолеты.

Синоптики, работающие в области обслуживания гражданской и военной авиации, найдут для себя много нового и интересного.

Т. А. М. Бредбери

Climatologia (Климатология). Ву Mario PINNA. Torino (Unione Tipografico Editrice Torinese) 1977. На итальянском языке. XV+442 с.; много рисунков и таблиц; 4 географических карты. Цена: 19,00 ит. лир.

Эта книга, одно из руководств по географии («Manuali di Geografia») итальянской серии ИТЕТ, считается полезным учебником по общей и физической географии и предназначена главным образом для студентов естественных и геологических факультетов университетов.

В начале учебника дается общее описание вертикального строения атмосферы по данным спутниковых наблюдений, а затем рассматриваются только нижние слои атмосферы (тропосфера), в которых отмечаются явления погоды и которые поэтому являются областью исследований климатологов.

Сначала изучается как пространственное, так и временное распределение отдельных климатологических элементов, таких, как температура воздуха, влажность и осадки, атмосферное давление и ветер. Затем исследуется динамика атмосферы с учетом происхождения и развития возмущений циркуляции в средних и высоких широтах, а также тропических циклонов.

Отдельная глава посвящена климатологическим характеристикам общей циркуляции атмосферы, которые отражают свойственные тем или иным широтным зонам специфические черты (тропическая и внетропическая циркуляция и сезонная изменчивость).

Наконец, три главы посвящены научному исследованию климата, проблеме классификации климатов в глобальном масштабе, описанию различных типов климата и изменениям климата от ледниковой эпохи до наших дней.

Среди различных классификаций климата, описанных в книге, особое внимание уделяется классификациям В. Кёппена и К. У. Торнтюэйта, которые наиболее широко признаны среди климатологов, географов и специалистов других естественных наук.

А. М.

Проблемы современной гидрометеорологии. Сборник статей. Ленинград (Гидрометеониздат). 1977. 343 с. Цена: 2 р. 90 коп.

В статьях этого сборника, написанных ведущими советскими специалистами в области метеорологии, гидрологии и океанологии, дан глубокий анализ современного состояния гидрометеорологической науки и намечены направления ее дальнейшего развития.

В предисловии к сборнику проф. Ю. А. Израэль, член-корреспондент Академии наук СССР, председатель Государственного комитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды, кратко охарактеризовал различные направления развития гидрометеорологии за последние несколько лет. Он сконцентрировал внимание на таких конкретных проблемах, как эффективное обеспечение информацией

различных отраслей экономики, активные воздействия на гидрометеорологические явления, изменения состояния природной среды, развитие методов прогноза погоды и т. д.

Сборник состоит из трех разделов. Первый посвящен главной проблеме гидрометеорологии — прогнозу погоды. В статьях академиков Г. И. Марчука, А. М. Обухова и В. В. Шулейкина изложены новые подходы к решению проблемы долгосрочного прогноза погоды. Г. И. Марчук предложил использовать сопряженные уравнения для решения объединенной гидродинамической системы «Океан—атмосфера». В. В. Шулейкин показал необходимость расчета характеристик взаимодействия между атмосферой, океаном и континентами. Профессор М. А. Петросянец в своей статье рассматривает перспективы развития службы погоды, систем наблюдения, сбора и обработки данных и разработки методов краткосрочных и долгосрочных прогнозов. Вопросам энергетики атмосферы посвящена статья проф. Е. П. Борисенкова, а в статье проф. И. П. Ветлова изложены некоторые результаты использования спутниковой информации для оперативных и научных целей и перспективы дальнейшего развития спутниковой метеорологии.

Второй раздел сборника включает статьи о развитии в СССР гидрологии (канд. геогр. наук В. И. Корзун и проф. А. А. Соколов) и океанологии (проф. Е. И. Толстиков). Статья профессора А. Ф. Трешникова посвящена современным исследованиям полярных областей Земли на дрейфующих станциях, в арктических и антарктических экспедициях, комплексных экспериментах, таких, как ПОЛЭКС, а также основным направлениям их дальнейшего развития.

Третий раздел сборника посвящен проблемам окружающей среды. В статье проф. Израэля, озаглавленной *Гидрометеорология и контроль состояния природной среды*, изложен научный метод организации широких наблюдений за состоянием окружающей среды и влияющими на нее источниками и факторами, даны оценки ее современного и будущего состояния и обеспечения контроля качества окружающей среды. Статья академика Е. К. Федорова посвящена научным и социальным проблемам оптимизации отношений с природой. В статье под заглавием *Человек и климат* проф. М. И. Будыко, используя полуэмпирическую теорию теплового режима атмосферы, описывает механизм изменений климата и оценивает возможное влияние деятельности человека на климат. Профессор Ю. С. Седунов рассматривает научные проблемы, связанные с воздействием на гидрометеорологические процессы. Он анализирует физические принципы и приводит примеры исследовательских проектов по искусственным воздействиям на облака, град, ураганы и другие явления.

Сборник представит значительный интерес как для специалистов в области гидрометеорологии, так и для специалистов других областей науки и техники.

А. С. З.

Вновь поступившие книги

Получены следующие книги, обзоры которых предполагается дать в Бюллетене ВМО.
Эти книги не обязательно имеются в библиотеке ВМО.

- Maritime Meteorologie: Pt. 1 — Physikalische Grundlagen* (Морская метеорология. Ч. 1. Физические основы). By Heinrich PRÜGEL. Hamburg (Sozialwerk für Seeleute e. V.) 1977. 48 с.; 14 рис.; 7 карт. Цена: 2,50 марок ФРГ.
- Climatic Change and Variability. A Southern Perspective* (Колебания климата и его изменения. Перспективы для южного полушария). Edited by A. B. PITTOCK, L. A. FRAKES, D. JENSSEN, J. A. PETERSON and J. W. ZILLMAN. Cambridge, London, New York, Melbourne (Cambridge University Press) 1978. XIX+455 с.; многочисленные рисунки и таблицы; предметный указатель. Цена: 17,50 ф. ст.
- Environmental Aerodynamics* (Аэродинамика окружающей среды). By R. S. SCORER. New York, London, Sydney, Toronto (John Wiley & Sons Ltd.) 1978. 488 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 20,00 ф. ст.
- The Upper Atmosphere and Magnetosphere* (Верхние слои атмосферы и магнитосфера). Washington, D. C. (National Academy of Sciences) 1977. IX+168 с.; многочисленные рисунки. Цена: 10,000 ам. долл.
- Frequency and Risk Analyses in Hydrology* (Частотный анализ и оценка риска в гидрологии). By G. W. KITE. Fort Collins (Water Resources Publications) 1977. VI+244 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 10,00 ам. долл.
- Simulation Modelling of Environmental Problems. Scope 9* (Моделирование в задачах, касающихся окружающей среды. Выпуск 9). Edited by F. N. FRENKIEL and D. W. GOODALL. Chichester, New York, Brisbane, Toronto (John Wiley & Sons) 1978. XVI+112 с.; 1 таблица; 10 рисунков; предметный указатель. Цена: 4,95 ф. ст.
- Some problems of cloud physics. Collected papers* (Вопросы физики облаков. Сборник статей). Leningrad (Hydrometeorological Publishing House) 1978. Статьи на русском или английском языках с аннотациями на других языках. 236 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 1,40 руб.

ФАКСИМИЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ДИАГРАММА ВМО



Воспроизведенная выше факсимильная контрольная диаграмма ВМО в настоящее время имеется в продаже. Длина диаграммы 449 мм, ширина 153 мм (при точности $\pm 0,2/1000$ в диапазоне изменения температуры от 5 до 30°C и влажности от 25 до 85%).

Диаграммы могут быть приобретены в воздухо- и влагонепроницаемой упаковке (в каждой упаковке по 5, 10 или 50 диаграмм). Стоимость экземпляра составляет 5 шв. фр. плюс стоимость упаковки и пересылки. Счет на оплату будут выписываться после получения заказов, которые будут выполняться лишь при условии предварительной оплаты в швейцарских франках.

Заказы следует посылать по адресу:

WMO Secretariat, Case postale No. 5
CH-1211 Geneva 20, Switzerland

ИЗБРАННЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ВМО

Атласы

Шв. фр.

<i>Климатический атлас Европы</i> . Том I: Карты средних температур и осадков. Четырехязычный (А/Ф/Р/И).*	150. —
<i>Климатический атлас Южной Америки</i> . Том I: карты средних температур и осадков. Четырехязычный (А/Ф/Португальский/И). (Оба атласа опубликованы ВМО/ЮНЕСКО/Картографией)	175. —
<i>Manual on the observation of clouds and other meteors. International Cloud Atlas</i> — Vol. 1 (Наставление по наблюдению за облаками и другими гидрометеорами. Международный атлас облаков — Том I). Пересмотренное издание. А—Ф.	62. —
<i>International cloud atlas</i> (Международный атлас облаков). Сокращенное издание. А.	25. —
<i>International cloud atlas</i> (Международный атлас облаков). Сокращенное издание (reprint 1976). Ф.	36. —
<i>International cloud album for observers in aircraft</i> (Международный атлас облаков для наблюдателей на борту самолета). А—Ф.	9. —
<i>Marine cloud album</i> (40 bare plates) (Морской атлас облаков, 40 отдельных листов)	5. —
<i>Cloud sheet</i> (Формы облаков, плакат)	5. —

Технические регламенты

ВМО №

49 — <i>Технический регламент</i> . А—Ф—Р—И. Том I — Общие положения. Издание 1975.	30. —
Том II — Метеорологическое обслуживание международных авиалиний. Издание 1976.	30. —
Том III — Гидрология. Издание 1975.	8. —
Обложка для трех томов.	8. —
168 — <i>Guide to hydrological practices</i> (Руководство по гидрологической практике). Издание 1974. А—Р.	55. —
305 — <i>Guide on the global data-processing system</i> (Руководство по глобальной системе обработки данных). Издание 1976. Volume I — Organization, practices and procedures of the global data — processing system (Организация, методы и процедуры системы обработки глобальных данных). А.	32. —
Volume II — Preparation of synoptic weather charts and diagrams (Подготовка синоптических карт погоды и диаграмм). А—Ф.	12. —
468 — <i>Guide on the automation of meteorological telecommunication centres</i> (Руководство по автоматизации метеорологических центров телесвязи). А.	15. —
471 — <i>Guide to marine meteorological services</i> (Руководство по морским метеорологическим службам). А.	27. —
488 — <i>Guide on the Global Observing System</i> (Руководство по Глобальной системе наблюдений). А—И.	42. —

Рабочие руководства

197 — <i>Manual on meteorological observing in transport aircraft</i> (Руководство по метеорологическим наблюдениям с транспортных самолетов). А.	4. —
237 — <i>Manual for depth-area-duration analysis of storm precipitation</i> (Руководство по определению слоя, площади и продолжительности осадков при шторме). А.	23. —

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

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

- 250 — *International noctilucent cloud observation manual* (Международное руководство по наблюдениям за серебристыми облаками). А. 8. —
- 299 — *WMO operations manual for sampling and analysis techniques for chemical constituents in air and precipitation* (Практическое руководство ВМО по методам взятия проб и анализа химического состава воздуха и осадков). Издание 1974. А. 44. —
- 414 — *North Atlantic Ocean Stations Vessel Manual* (Руководство по работам судовых Океанических станций в Северной Атлантике). А—Ф—Р—И. 30. —
- 446 — *Handbook on wave analysis and forecasting* (Наставление по анализу и прогнозированию волнения). А. 37. —

Учебные пособия

- 240 — *Compendium of meteorological training facilities*. 5th edition (Сборник учебных пособий по метеорологии. 5-е издание). А. 25. —
- 258 — *Guidelines for the education and training of personnel in meteorology and operational hydrology* (Руководство по подготовке персонала по метеорологии и оперативной гидрологии). А. 20. —
- 266 — *Compendium of lecture notes for training Class IV meteorological personnel* (2 volumes) (Краткий курс лекций для подготовки метеорологов IV класса. 2 тома). А. 20. —
- 291 — *Compendium of lecture notes for training Class III meteorological personnel* (Краткий курс лекций для подготовки метеорологов III класса). Ф—И. 20. —
- 327 — *Compendium of lecture notes in climatology for Class IV meteorological personnel* (Краткий курс лекций по климатологии для метеорологов IV класса). А—Ф—И. 20. —
- 335 — *Compendium of lecture notes in climatology for Class III meteorological personnel* (Краткий курс лекций по климатологии для метеорологов III класса). А—Ф. 20. —
- 364 — *Compendium of meteorology for use by Class I and Class II meteorological personnel* (Краткий курс метеорологии для метеорологов I и II классов).
Volume I: Part 1 — Dynamic meteorology.
Part 2 — Physical meteorology.
Volume II: Part 1 — General hydrology
(Том I: Часть I — Динамическая метеорология. А.—И. 35. —
Часть 2 — Физическая метеорология. А.—И. 25. —
Том II: Часть I — Общая гидрология. А.) 10. —
- 382 — *Compendium of lecture notes for training personnel in the application of meteorology to economic and social development* (Пособие по подготовке кадров в области применения метеорологии для экономического и социального развития). А—Ф—И. 25. —
- 432 — *Proceedings of the WMO/IAMAP Symposium on Education and Training in Meteorology and Aspects of Environmental Problems* (Труды симпозиума ВМО/МАМФА по образованию и подготовке кадров в области метеорологии и метеорологических аспектов окружающей среды). А. 50. —
- 434 — *Compendium of lecture notes in marine meteorology for Class III and Class IV personnel* (Краткий курс лекций по морской метеорологии для метеорологов III и IV класса). А—И. 25. —
- 489 — *Compendium of training facilities in environmental problems related to meteorology and operational hydrology* (Сборник информации об учебных курсах (по метеорологическим и гидрологическим проблемам окружающей среды). А. 22. —
- 492 — *Lectures on forecasting of tropical weather, including tropical cyclones with particular relevance to Africa* (Лекции по методам прогноза погоды в тропиках, в том числе тропических циклонов, применительно к условиям Африки). А. 42. —
- 493 — *Proceedings of the meetings on education and training in meteorological aspects of atmospheric pollution and related environmental problems* (Труды совещания по образованию и подготовке кадров по метеорологическим аспектам загрязнения атмосферы и смежным проблемам окружающей среды). А. 40. —

Лекции ММО

- 309 — *Radiation processes in the atmosphere*. By K. Ya. KONDRATYEV (К. Я. Кондратьев. Радиационные процессы в атмосфере). — 50.

Специальные отчеты по вопросам окружающей среды

- 403 — *Drought. Lectures presented at the twenty-sixth session of the Executive Committee* (Засуха. Лекции, прочитанные на двадцать шестой сессии Исполнительного Комитета), No. 5. Статьи на языке оригинала, А или Ф. 18. —
- 440 — *Determination of the atmospheric contribution of petroleum hydrocarbons to oceans* (Определение вклада атмосферы в загрязнение океанов нефтяными углеводородами), No. 6. А. 16. —
- 448 — *Weather, climate and human settlements* (Погода, климат и развитие поселений), No. 7. А. 12. —
- 455 — *The quantitative evaluation of the risk of disaster from tropical cyclones* (Количественная оценка возможных разрушений, нанесенных тропическими циклонами), No. 8. А. 50. —
- 459 — *An evaluation of climate and water resources for development of agriculture in the Sudano-Sahelian zone of West Africa* (Оценка климатических и водных ресурсов для развития сельского хозяйства в Судано-Сахельской зоне Западной Африки), No. 9. А—Ф. 40. —
- 460 — *Air pollution measurement techniques* (Приборы для измерения загрязнения воздуха). No. 10. А. 35. —

Последние публикации по оперативной гидрологии (на английском)

- 419 — *Meteorological and hydrological data required in planning the development of water resources (planning and design level)* (Метеорологическая и гидрологическая информация, необходимая для планирования развития водных ресурсов — на уровне проектирования), No. 5. 10. —
- 425 — *Hydrological forecasting practices* (Гидрологические прогнозы), No. 6. 21. —
- 429 — *Intercomparison of conceptual models used in operational hydrological forecasting* (Сравнение концептуальных моделей, применяемых в оперативных гидрологических прогнозах), No. 7. 22. —
- 433 — *Hydrological network design and information transfer. Proceedings of an international seminar, Newcastle upon Tyne, 19—23 August 1974* (Проектирование гидрологической сети и передача информации. Труды международного семинара Ньюкасл-апон-Тайн, 19—23 августа 1974 г.), No. 8. 30. —
- 461 — *Casebook of examples of organization and operation of hydrological services* (Сборник примеров по организации гидрологических служб), No. 9. 22. —
- 464 — *Statistical information on activities in operational hydrology* (Статистические данные по оперативной гидрологии), No. 10. 22. —
- 476 — *Hydrological application of atmospheric vapour flux analyses* (Применение в гидрологии анализа потоков водяного пара в атмосфере), No. 11. 10. —

Последние публикации по вопросам морских наук

- 346 — *Means of acquisition and communication of ocean data* (Proceedings of WMO Technical Conference, Tokyo, 1972, Volume 1) [Средства получения и передачи океанических данных (Материалы технической конференции ВМО, Токио, 1972. Том 1)], No. 6. Статьи на языке оригинала, А или Ф. 40. —

- 350 — *Means of acquisition and communication of ocean data* (Proceedings of WMO Technical Conference, Tokyo, 1972. Volume II) [Средства получения и передачи океанических данных (Материалы технической конференции ВМО, Токио, 1972. Том II)], No. 7. Статьи на языке оригинала, А, Ф или И. 80. —
- 352 — *Application of meteorology to marine interests* (Lectures presented at CMM — VI, Tokyo, 1972 [Применение метеорологии в интересах освоения морей (Лекции, прочитанные на VI сессии КММ, Токио, 1972)], No. 8. Статьи на языке оригинала, А или Р. 12. —
- 359 — *Environmental factors in operations to combat oil spills* (Роль окружающей среды в борьбе с нефтяными пятнами), No. 9. А. 5. —
- 397 — *The meteorological aspects of ice accretion on ships* (Метеорологические аспекты обледенения судов), No. 10. А. 10. —
- 472 — *The influence of ocean on climate* (Влияние океана на климат) No. 11. А. 10. —
- 499 — *Aspects météorologiques des contributions présentées à l'Assemblée Océanographique conjointe* (Метеорологические аспекты докладов, сделанных на Объединенной океанографической ассамблее). No. 12. Ф. 10. —
- 500 — *Present techniques of tropical storm surge prediction* (Современные методы прогноза штормовых нагонных волн). No. 13. А. 20. —

Публикации общего характера

- 307 — *WMO helps the developing countries* (ВМО помогает развивающимся странам). А—Ф—И. Бесплатно
- 313 — *Meteorology and the human environment* (Метеорология и окружающая человека среда). А—Ф—И. 2. —
- 338 — *Twenty years of WMO assistance* (Двадцать лет сотрудничества в рамках ВМО). А—Ф. 10. —
- 345 — *One hundred years of international co-operation in meteorology* (Сто лет международного сотрудничества в метеорологии). А—Ф—И. 10. —
- The Global Atmospheric Research Programme* (Программа исследования глобальных атмосферных процессов). А—Ф. 2. —
- 390 — *The Atlantic tropical experiment — GATE* (Атлантический тропический эксперимент — АТЭП). А—Ф. 6. —
- 410 — *WMO — the achievement and the challenge* (ВМО — Достижения и перспективы). А—Ф—И. 6. —
- 463 — *Weather and water* (Погода и вода). А—Ф—И. 5. —
- Бюллетень ВМО* (Ежеквартальный бюллетень о работе ВМО и современном развитии международной метеорологии). А—Ф—Р—И. Подписная цена — 1 год: 24 шв. фр.; 2 года: 36 шв. фр.; 3 года: 48 шв. фр. Имеются некоторые ранее вышедшие номера *Бюллетеня*.

Метеорологическая информация: станции, обработка данных и передачи

- 9 — *Weather reporting* (Метеорологическая информация) Volume A: *Observing stations* (Том А: Метеорологические станции). На двух языках (А/Ф). (Пояснительные тексты А/Ф/Р/И). Пересмотренное и исправленное издание выходит дважды в год; подписка ежегодная 90. —
Обложка 12. —
- Volume B. *Data processing* (Том В: Обработка данных). На четырех языках (А/Ф/Р/И). 60. —
- Volume C. *Transmissions* (Том С: Передачи). На двух языках (А/Ф). (Руководящие материалы А/Ф/Р/И). 125. —
- Volume D: *Information for shipping* (Информация для судоводителей). На двух языках (А/Ф). Руководящие материалы А/Ф/Р/И). 150. —

- Coastal radio stations accepting ships' weather reports* (Береговые радиостанции, принимающие сводку погоды с кораблей). (Reprint from Volume D, Part B). На двух языках (А/Ф). 4. —
- Meteorological facsimile broadcasts* (Метеорологические факсимильные радиопередачи). (Reprint from Volume D, Part Fii). На двух языках (А/Ф). 15. —
- Примечание.* Информация, содержащаяся в томах В, С и D, поддерживается на современном уровне путем внесения дополнений и изменений. Заявки на обслуживание дополнениями и изменениями принимаются в то же время, когда производятся обычные заказы, и обновляются ежегодно. Цены указаны на 1978 г. } Том В 30. —
Том С 80. —
Том D 82. —
Береговые радиостанции 4. —
Факсимильные радиопередачи 8. —
- 47 — *International list of selected, supplementary and auxiliary ships* (Международный список избранных, дополнительных и вспомогательных кораблей). Издание 1977. На двух языках (А/Ф). (Пояснительный текст А/Ф/Р/И). 20. —
- 217 — *Basic synoptic networks of observing stations* (Основные сети метеорологических станций). Издание 1977. На двух языках (А/Ф). 65. —
- 306 — *Manual on codes* (Руководство по кодам)
Vol. I — *International meteorological codes* (Международные метеорологические коды). Издание 1974. А—Ф. } 70. —
Vol. II — *Regional codes and national coding practices* (Региональные коды и использование их в практике различных стран). Издание 1972. А—Ф. }
- 386 — *Manual on the global telecommunication system* (Руководство по глобальной системе телесвязи).
Volume I: *Global aspects* (Глобальные аспекты). А—Ф—Р—И. } 110. —
Volume II: *Regional aspects* (Региональные аспекты). А—Ф—Р—И. }
- 1978 г. — дополнение к публикации № 386 50. —
- Публикации справочного характера**
- 2 — *Meteorological Services of the world* (Метеорологические службы мира). Издание 1971. На двух языках (А/Ф). 34. —
- 5 — *Composition of the WMO* (Структура ВМО). Издание 1977 (апрель). На двух языках (А/Ф). 15. —
Примечание. Эта публикация будет выпускаться четыре раза в год. Подписная цена за год: 50.—; за 2 года: 90.—; за 3 года: 120.—.
- 117 — *Climatological normals (CLINO) for CLIMAT and CLIMAT SHIP stations for the period 1931—1960* (Климатические нормы (CLINO) для станций CLIMAT и CLIMAT SHIP за период 1931—1960 гг.). На двух языках (А/Ф). 30. —
- 170 — *Short-period averages for 1951—1960 and provisional average values for CLIMAT TEMP and CLIMAT TEMP SHIP stations* (Средние данные короткого ряда наблюдений за период с 1951 по 1960 г. и предварительные средние величины для станций CLIMAT TEMP и CLIMAT TEMP SHIP). На двух языках (А/Ф). 36. —
- 174 — *Catalogue of meteorological data for research* (Каталог метеорологических данных для проведения исследований)
(Part I) А. 30. —
(Part II) На двух языках (А/Ф) 20. —
(Part III). А. 50. —
- 232 — *Instrument development inquiry* (Справочник по усовершенствованию приборов). 2-е издание. 1976. А. 15. —
- 259 — *WMO sea-ice nomenclature* (Номенклатура морского льда ВМО). На четырех языках. А—Ф—Р—И. 50. —
- 276 — *Selected bibliography on urban climate* (Избранная библиография по климату городов). Original titles with English translation. 35. —

Последние технические записки

- 458 — *Crops—weather models and their use in yield assessment* (Модели урожай—погода и их использование в оценках урожая). No. 151. А. 18.—
- 467 — *Radiation régime of inclined surfaces* (Радиационный режим наклонных поверхностей). No. 152. А. 18.—
- 473 — *The use of satellite imagery in tropical cyclones analysis* (Использование спутниковых изображений при анализе тропических циклонов). No. 153. А.— 25.—
- 478 — *Scientific planning and organization of precipitation enhancement experiments, with particular attention to agricultural needs* (Научное планирование и организация экспериментов по увеличению количества осадков главным образом для нужд сельского хозяйства). No. 154. А. 10.—
- 482 — *Forecasting techniques of clear air turbulence including that associated with mountain waves* (Способы прогноза болтанки при ясном небе, в том числе связанной с орографическими волнами). No. 155. А. 10.—
- 486 — *Effects of human activities on global climate* (Влияние деятельности человека на глобальный климат). No. 156. А. 10.—
Catalogue of WMO publications 1951—1977 (Каталог публикаций ВМО 1951—1977 гг.) бесплатно

**ПУБЛИКАЦИИ ПРОГРАММЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ГЛОБАЛЬНЫХ
АТМОСФЕРНЫХ ПРОЦЕССОВ**

Серия публикаций ПИГАП

Шв. фр.

- No. 16 — *The Physical Basis of Climate and Climate Modelling* (Физические основы и моделирование климата) 40
- No. 17 — *Numerical Methods Used in Atmospheric Models* (Численные методы, используемые в моделях атмосферы) 15
- No. 18 — *The Monsoon Experiment (MONEX)* (Муссонный эксперимент МЭКС) 25
- No. 19 — *The Polar Sub-programme* (Полярная подпрограмма) 15
- No. 20 — *Numerical Modelling of the Tropical Atmosphere* (Численное моделирование атмосферы в тропических районах) в печати
- No. 21 — *The West African Monsoon Experiment* (Эксперимент по исследованию западноафриканского муссона) в печати

Специальные отчеты ПИГАП

- No. 21 — *Report of the Planning Meeting for the Monsoon-77 Experiment—Colombo, Sri Lanka, May 1976* (Отчет о совещании по планированию эксперимента «Муссон-77» — Коломбо, Шри-Ланка, май 1976 г.) 15
- No. 22 — *Report of the Third Session of WMO Executive Committee Inter-Governmental Panel on the First GARP Global Experiment—Geneva, July 1976* (Отчет о третьей сессии Межправительственной группы Исполнительного Комитета ВМО по Первому глобальному эксперименту ПИГАП — Женева, июль 1976 г.) 15
- No. 23 — *Report of the First Planning Meeting for the West African Monsoon Experiment (WAMEX)—Dakar, November—December 1976* (Отчет о первом совещании по планированию Эксперимента по исследованию западноафриканского муссона (ЗАМЭКС), Дакар, ноябрь—декабрь 1976 г.) 15

No. 24 — Report of the Fourth Session of WMO Executive Committee Inter-Governmental Panel on the First GARP Global Experiment—Geneva, February 1977 (<i>Отчет о четвертой сессии межправительственной группы Исполнительного Комитета по Первому глобальному эксперименту ПИГАП — Женева, февраль 1977 г.</i>)	25
No. 25 — Report of the Third Planning Meeting for the Monsoon Experiment (MONEX) — New Delhi, February—March 1977 (<i>Отчет о третьем совещании по планированию муссонного эксперимента МЭКС — Нью-Дели, февраль — март 1977 г.</i>)	25
No. 26 — Report of the Fifth Session of WMO Executive Committee Inter-Governmental Panel on the First Garp Global Experiment—Geneva, December 1977 (<i>Отчет о Пятой сессии Межправительственной группы Исполнительного Комитета ВМО по Первому глобальному эксперименту ПИГАП — Женева, декабрь 1977 г.</i>)	15
No. 27 — Report of the Second Planning Meeting for the West African Monsoon Experiment (WAMEX) and Report of the Preparatory Meeting of the WAMEX Scientific and Management Regional Committee (WSMRC) — Geneva, October 77 French, English (<i>Отчет о втором совещании по планированию эксперимента по исследованию западно-африканского муссона (ЗАМЭКС) и отчет о подготовительном совещании научного и организационного регионального комитета ЗАМЭКС (НОРКЗ) — Женева, октябрь 1977 г.</i>) на французском и английском языках	25
No. 28 — Report of the Fourth Planning Meeting for the Monsoon Experiment (MONEX) — Kuala Lumpur, February 1978 (<i>Отчет о четвертом совещании по планированию муссонного эксперимента МЭКС, Куала-Лумпур, февраль 1978 г.</i>)	25

Отчеты АТЭП

No. 14 — Preliminary Scientific Results (Vols. I and II (of the GARP Atlantic Tropical Experiment (<i>Предварительные научные результаты — том 1 и 2 — Атлантического тропического эксперимента ПИГАП</i>))	40 (каждый том)
No. 15 — Report on the Field Phase of the GARP Atlantic Tropical Experiment — Operations (<i>Отчет об экспедиционной фазе Атлантического тропического эксперимента ПИГАП — эксперименты</i>)	25
No. 16 — Report on the Field Phase of the GARP Atlantic Tropical Experiment — Scientific Programme (<i>Отчет об экспедиционной фазе Атлантического тропического эксперимента ПИГАП — научная программа</i>)	40
No. 17 — Report on the Field Phase of the GARP Atlantic Tropical Experiment — Meteorological Atlas (<i>Отчет об экспедиционной фазе Атлантического тропического эксперимента ПИГАП — метеорологический атлас</i>)	25
No. 18 — Report on the Field Phase of the GARP Atlantic Tropical Experiment — Aircraft Mission Summary (<i>Отчет об экспедиционной фазе Атлантического тропического эксперимента ПИГАП — сводка авиационных наблюдений</i>)	25
No. 19 — Report on the Field Phase of the GARP Atlantic Tropical Experiment — Summary of Data Collected (<i>Отчет об экспедиционной фазе Атлантического тропического эксперимента ПИГАП — сводка собранных данных</i>)	40
No. 20 — The Final Plan for the GATE Sub-programme Data Centres (<i>Окончательный план работы центров данных подпрограммы АТЭП</i>)	25

Публикации ПИГАП, за исключением особо оговоренных, имеются только на английском языке.

В соответствии с соглашением между МСНС и ВМО эти публикации подлежат продаже. Их можно заказать в Секретариате Всемирной Метеорологической Организации по адресу: Case postale No. 5, CH-1211 Geneva 20, Switzerland.

БЛАНК ЗАКАЗА

для подписки на Бюллетень ВМО

Примечание: Этот бланк не предназначен для подписчиков, проживающих в США, которые могут направлять заказы по адресу: WMO Publications Center, UNIPUB Inc., P. O. Box 433, New York, N. Y. 10016, U.S.A.

Стоимость подписки и пересылки (4 выпуска за год)				
		<i>Подписка</i>	<i>Простая почта</i>	<i>Заказная почта</i>
(в швейцарских франках)	Один год	24, —	7, 50	10, —
	Два года	36, —	15, —	20, —
	Три года	48, —	22, 50	30, —

Я ХОЧУ ПОЛУЧИТЬ **БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО** ЗА _____ ГОДА на английском, испанском, русском, французском * языке.

ПРОШУ ВЫСЫЛАТЬ МНЕ его простой/заказной * почтой, начиная с выпуска за _____
 Прилагаю чек на сумму/Перевожу на Ваш расчетный счет в банке *

СУММА В ШВ. ФР. _____

ФАМИЛИЯ _____

АДРЕС _____

После заполнения этот бланк отсылается по адресу:
 World Meteorological Organization,
 Post Office Box No. 5.

CH-1211 Geneva 20,
 Switzerland.

Банки ВМО — Lloyds Bank International
 Ltd., 1211 Geneva

Compte de chèques postaux 12-12694 Geneva

* Ненужное зачеркнуть.

ПУБЛИКАЦИИ ВМО

В заказах на публикации ВМО следует указывать их идентификационные номера (номер публикации ВМО, а также номер серии при наличии его), полное название и язык публикации (если она издана на нескольких языках).

Заказы из всех стран, кроме США, следует посылать по адресу:

WMO Secretariat
 Case postale No. 5
 CH-1211 Geneva 20
 Switzerland

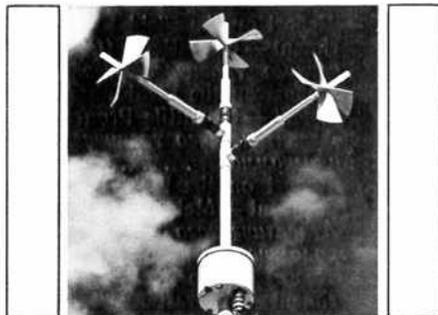
Заказчикам из США следует обращаться по адресу:

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

Счета на оплату высылаются по получении заказов; кроме стоимости публикации, в них включаются также расходы на упаковку и пересылку.

АНЕМОМЕТР UVW

Сконструирован и разработан профессором метеорологии Джеральдом К. Джиллом, Университет Мичиган



Непосредственно измеряет три ортогональных вектора ветра — продольную компоненту «U», поперечную компоненту «V», вертикальную компоненту «W».



**R. M. YOUNG
 COMPANY**

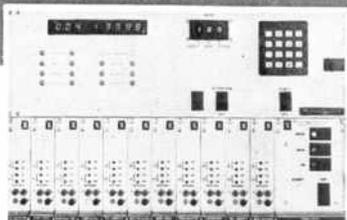
2801 AERO-PARK DRIVE
 TRAVERSE CITY, MICHIGAN 49684
 PHONE (616) 946-3980
 TWX 810-291-3366

Там где
имеют дело
с погодой.....

там WEATHERMEASURE

Вам необходимо организовать сбор данных об окружающей среде в реальном масштабе времени на ежедневной основе ? Для этой цели система сбора метеорологических данных WEATHERMEASURE может быть использована. Для одного крупного североамериканского химического комбината недавно потребовалась система измерения и регистрации десятка различных химических составляющих в воздухе, а также регистрация всех метеорологических параметров. Для этой цели была выбрана система WEATHERMEASURE M733 с микро-ЭВМ, собранная на модульных компонентах. Кроме предлагаемой весьма высокой гибкости, которая позволяет давать различные сочетания, M733 является также мобильной, весьма недорогой системой с возможностями программирования. Тогда, когда Вам необходимо точно регистрировать параметры окружающей среды, пользуйтесь WEATHERMEASURE.

Обращайтесь за подробной информацией.



СИСТЕМА СБОРА
ДАННЫХ СЕРИИ 700



WEATHERMEASURE CORPORATION

A Subsidiary of Systron-Donner Corp.

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

Метеорологические приборы для всестороннего использования

Vaisala Радиозонд RS 21

Передовая технология

Использование современной полупроводниковой электроники, интегральных схем, автоматическая поверка на заводе с использованием электронной вычислительной техники, тонкопленочный гигрометр и многое другое придает радиозонду совершенно оригинальный характер.

Прочная конструкция

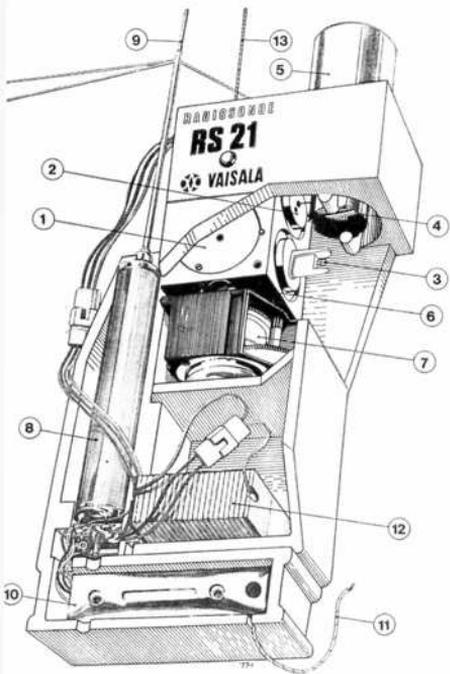
Механическая конструкция предназначена для эксплуатации в сложных погодных условиях; она проста в применении. Датчики защищены пенопластовым корпусом. Переключатель-вертушка служит поглощающим тряску устройством при порывистом ветре.

Экономичность при использовании

Полетный вес радиозонда Vaisala составляет всего лишь от 600 до 700 граммов для поднятия его на высоту требуются небольшие шары и, следовательно, небольшое количество водорода. Малый вес означает также невысокую стоимость транспортировки.

Vaisala Радиозонды

- В настоящее время производятся следующие четыре типа радиозондов:
- RS 18 для диапазона 25 МГц
 - RS 21-12 С для диапазона 403 МГц
 - RS 21-12 CN как и указанные выше, приспособленные для наблюдений с использованием международной низкочастотной навигационной системы ОМЕГА
 - RS 21-13 С для диапазона 1680 МГц.



CORA

Система Корра предоставляет автоматическую информацию о давлении, температуре и влажности, а также о скорости и направлении ветра с приземного уровня до высоты 3 мб. Для этого наземное оборудование использует все данные, направляемые радиозондом RS21-12CN, а также сигналы 3 приёмников ОМЕГА 8, передачи которых охватывают весь земной шар.

Рисунок ниже иллюстрирует приборы CORA на наземной станции.



RS 21-12 CN

1. Барометр 1 для обычного диапазона давления (на противоположной стороне барометр 2 для больших высот)
2. Термометр
3. Гигрометр (HUMICAP)
4. Внутренняя радиационная защита
5. Внешняя радиационная защита
6. Вращающийся переключатель
7. Катушка
8. Передатчик 403 МГц
9. Антенна 403 МГц
10. ОВЧ приёмник
11. ОВЧ антенна
12. Батарея
13. Шнур подвески шара



VAISALA

PL 26, SF-00421 HELSINKI 42, FINLAND

PHONE +358 0 890933

CABLES VAISALA HELSINKI, TELEX 122 832 VSALA SF

BALLONS METEOROLOGIQUES

**EN
LATEX**



E^{ts} DELASSON - DOSSUNET

ОСНОВАНА В 1874 Г.

ТЕЛЕФОН :

**(1) 287.02.82
(1) 287.08.88**

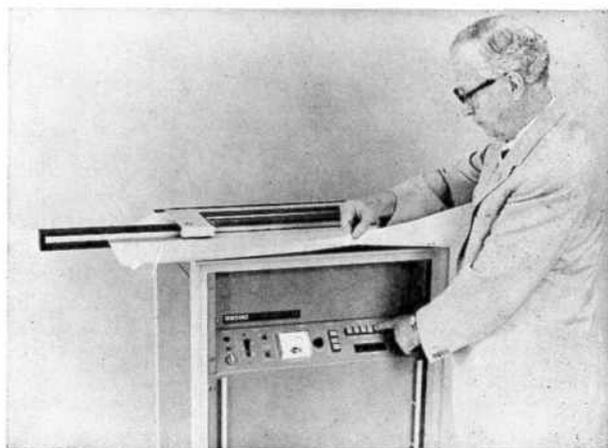
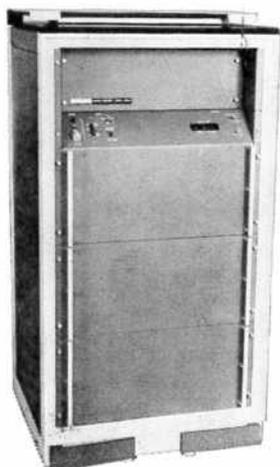
ТЕЛЕКС :

**UPIEX 220 429 F
for DELASSON**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ
ШАРОВ-ПИЛОТОВ
С 1917 г.**

**51, 55 Rue de VINCENNES
93108 MONTREUIL CEDEX FRANCE**

Плоские копирующие сканирующие устройства АЛДЕН



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 об/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 об/мин по цифровым ценам.

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 (серии 9271) модель 9165 L сканирующего устройства управляет сетью регистраторов, обеспечивающих передачи на 120 или 240 об/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. выше.

Цифровое сканирующее устройство АЛДЕН 1800 при использовании вместе с цифровым регистратором 1800 позволяет получить максимальный эффект в передаче карт погоды. Карты передаются на 720 об/мин в полностью 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).

ОДНО ПЛОСКОЕ СКАНИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ЗАМЕНЯЕТ ДВА СКАНИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВА БАРАБАННОГО ТИПА

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

Регистрирующие системы АЛДЕН

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



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

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

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

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



Комбинированное изображение WEFAX с геостационарного метеорологического спутника METEOSAT Европейского агентства по космическим исследованиям, полученное в Найроби, Кения, 8 февраля 1978 г. с помощью наземной приемной станции АЛДЕН АРТБ-3В. Приведенное инфракрасное изображение охватывает район от Северной Африки до Северной Европы и от восточного побережья Канады до западного побережья Индии.



Расширенная передача видимого (VIS) изображения на NOAA.



Расширенная передача инфракрасного (IR) изображения на NOAA.



На этой части вивна советского орбитального метеорологического спутника ПРИРОДА видно Красное море в верхней левой части и Аденский залив в нижней правой. Зарегистрирован в Найроби с помощью системы АЛДЕН.



Этот сектор GOEST-EAST, изображающий сильную снежную бурю, наблюдавшуюся 7 февраля в Новой Англии, был передан на США с помощью спутника METEOSAT и в этот же день получен в Найроби.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ГЛОБАЛЬНЫЙ ПРИЕМ ФАКСИМИЛЬНЫХ ПЕРЕДАЧ С МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СПУТНИКОВ

с помощью спутниковой наземной приемной системы АЛДЕН

Спутниковая наземная приемная станция АЛДЕН APTS-3B



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

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

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

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

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

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



Наземная приемная система WEFAX АЛДЕН 1100

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



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

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

ALDEN INTERNATIONAL, S. A.

117 NORTH MAIN STREET
BROCKTON, MASSACHUSETTS 02408, U.S.A.
CABLE ADDRESS: ALDENSA TELEX: 92 - 4451



Метеорологический радиолокатор



Вас известит, что надвигается циклон, град, тайфун

- высокие рабочие характеристики,
 - большой энергетический потенциал,
 - широкий динамический диапазон
- дают возможность успешно использовать как в практической, так и научно-исследовательской работе.

Радиолокатор обеспечивает :

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

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

Экспортёр : В/О Машприборинторг, СССР, Москва Г-200
Смоленская-Сенная 32/34
Телефон : 244-27-75. Телекс : 7235, 7236



MASHPRIBORINTORG

MIDDLETON INSTRUMENTS

PRECISION INSTRUMENT MAKERS

93-101 City Road, South Melbourne, 3205, Australia

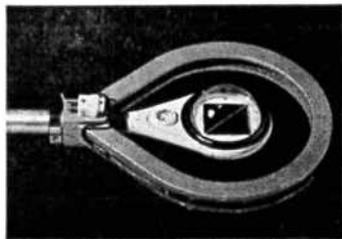
ПРОСИМ

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

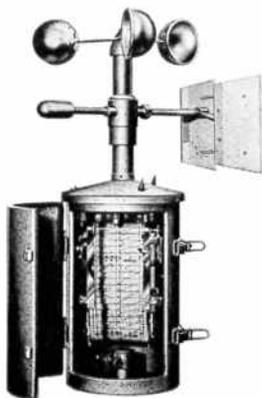
БАЛАНСОМЕРЫ
ТЕПЛОМЕРЫ
ПИРАНОМЕТРЫ
АЛЬБЕДОМЕТРЫ
ПИРАНОМЕТРЫ-АЛЬБЕДОМЕТРЫ

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



Для измерения характеристик ветра

Lambrecht анемограф 1482 типа Woelfle



No. 1482

- регистрация на восковой бумаге
- механического типа без дополнительного источника энергии
- практически свободное обслуживание
- прост в монтаже
- легко транспортируем

может использоваться в диапазоне от 0,5 до 60 м/сек при температуре от -35° до $+60^{\circ}\text{C}$.

Просьба обращаться за дальнейшей информацией.



Основан в

1859 г.

Wilh. Lambrecht KG Göttingen

SPEZIALFABRIK FÜR KLIMATOLOGISCHE MESS UND REGELTECHNIK

D-3400 Göttingen - P.O. Box 76 - Tel. (551) 57721 - Telex 96 862

Weather Satellite Picture Recorders designed for today and tomorrow.

Muirhead's advanced range of recorders for Weather Satellite picture transmissions has reliability and flexibility built-in, to meet both your current and future requirements — today.

Orbiting Satellites. A new, large format recorder has been introduced to receive both NOAA (SR) and TIROS-N (APT) transmissions, avoiding any break in reception during the change over period. Both visual and infra-red pictures are recorded simultaneously, side by side, as they are transmitted.



Laser Recorder
for — VHRR/AVHRR

For the high definition transmissions from NOAA and TIROS-N, Muirhead has introduced a combined VHRR/AVHRR laser recorder, producing high quality pictures on photographic paper or film, with built-in heat processing.

Geostationary Satellites. Muirhead has recorders for both Primary and Secondary Data User Stations.

The PDUS laser recorder produces 'real time' pictures on photographic paper or films, and the SDUS recorder — a recent addition to the Muirhead range — uses inexpensive electrostatic paper for high definition, low cost pictures.



K-649-S/1
Weather satellite recorder

In addition to satellite recorders, Muirhead is the world's leading supplier of Weather Chart recorders for landline or radio use as well as Marine Facsimile Communications Systems and a Radar Remoting System for remote hard copy radar displays via normal telephone lines over any distance.

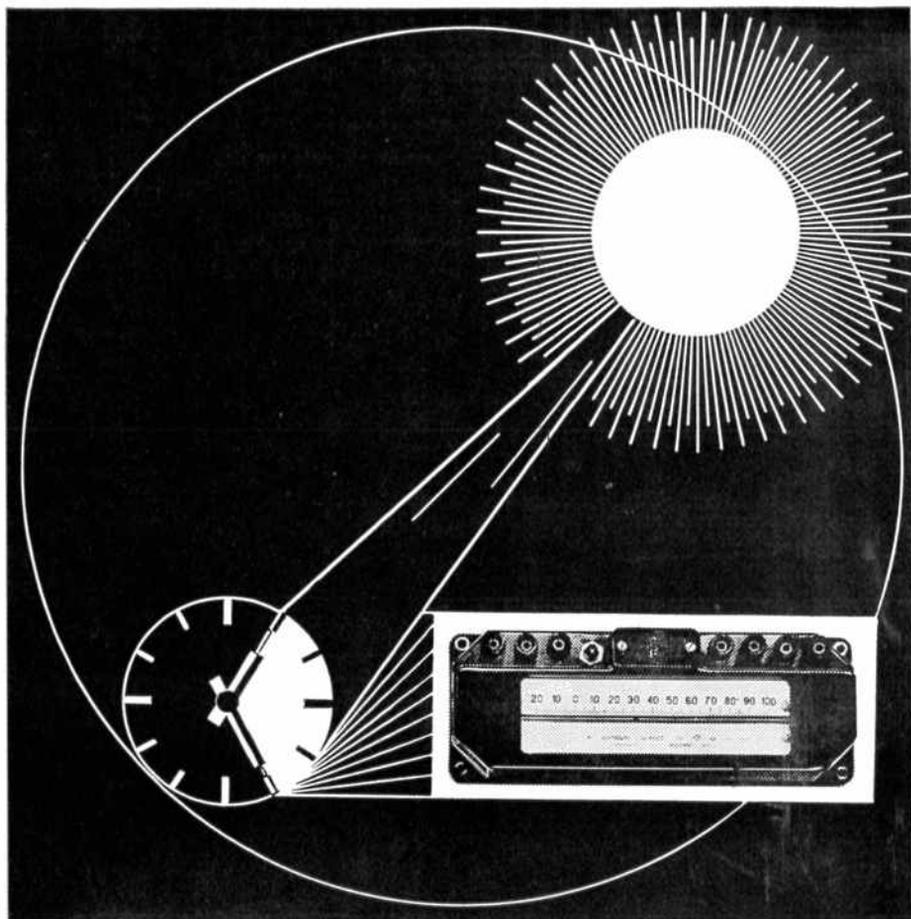
For full information on Muirhead meteorological facsimile equipment and systems, please write or call

Muirhead Data Communications Limited,
Beckenham, Kent, BR3 4BE, England.
Phone 01-650 4888
Telex 262710

Muirhead is represented
by Subsidiaries and Agents
throughout the world.



Muirhead puts the world's weather at your finger tips.



Для измерения солнечной радиации незаменим

ВОДОРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ ИНТЕГРАТОР Х-603

это ЕДИНСТВЕННЫЙ ПРИБОР, позволяющий получать непосредственно суммарную радиацию за необходимые промежутки, обеспечивает высокую точность и стабильность показаний в любых метеоусловиях, не требует питания от электросети, прост в обслуживании, использование прибора позволяет значительно сократить время наблюдений.

Основная погрешность $\pm 2\%$ от длины шкалы при интегрировании тока
 Максимальный ток 3 мА
 Чувствительность не ниже 0,1 мкА
 Длина рабочей части шкалы 120 мм

Габаритные размеры 214×82×55 мм
 Масса не более 0,7 кг
 Условия работы прибора:
 температура от 1 до 40°C
 отн. влажность от 30 до 80%

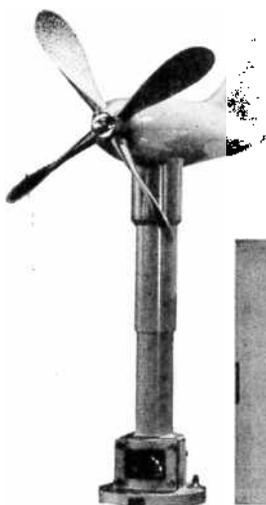
По желанию заказчика интегратор Х-603 может быть поставлен в тропическом исполнении.

Экспортёр: В/О «МАШПРИБОРИНТОРГ», СССР, Москва, 121200

Смоленская-Сенная, 32/34
 Телекс: 7235, 7236

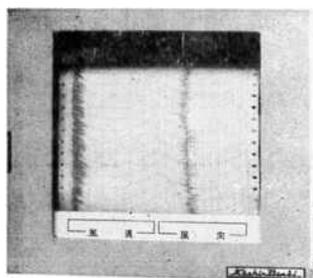
MASHPRIBORINTORG





KLD-300 KOSHINVANE

**АНЕМОМЕТР С ПОСТОЯННЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ
ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ И СКОРОСТИ ВЕТРА
(для использования в районах без остового напряжения)**

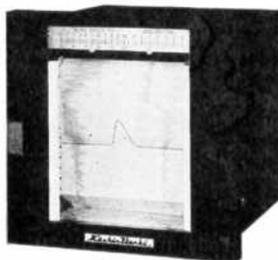


Параметры измерения

- Направление ветра ... Переключаемая шкала азимутов 540°/360° и регулировка положения шкалы
- Скорость ветра ... 2,95, 2,70 м/с (переключаемая)
- Скорость ленты ... 15 мм/ч, 50 дней
- Источник питания ... 12 вольт постоянного напряжения FM-5-H (марганцевая сухая батарея 8 x 5 батарей ... 90 дней)

KSS-110 ANEMOSONIC

**УЛЬТРАЗВУКОВОЙ НИЗКОПороГОВЫЙ АНЕМОМЕТР
ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ ВЕТРА**



Параметры измерения

- Направление ветра ... Переключаемая шкала азимутов 540°/360° и регулировка положения шкалы
- Скорость ветра ... 0,10, 0,20 м/с (переключаемая)
- Скорость ленты ... 80, 6600 мм/ч (переключаемая)
- Взвеш ... Мгновенная/средняя за 10 минут
- Внешние выходные данные ... Скорость ветра, направление ветра, скорость ветра X, скорость ветра Y
- Источник питания ... 100 вольт переменного напряжения ± 10 %, 50/60 герц

ОСНОВНАЯ ПРОДУКЦИЯ

Анемометры с пропеллером для измерения направления, скорости ветра (для использования на суше, для морского использования и для наблюдения атмосферного загрязнения), ультразвуковые анемометры, ручные анемометры, универсальные метеорологические системы наблюдения, приборы для хранения данных в дискретной форме, сигма-метры, системы взвешивания атмосферной стабильности и все типы метеорологических измерительных систем.



KOSHIN DENKI KOGYO CO., LTD.

20-19, JIYUGAOKA 1-CHOME, MEGURO-KU, TOKYO, JAPAN

TELEPHONE: TOKYO 717-3191, 0535

CABLE ADDRESS: KOSHINVANE TOKYO

TELEX: 0246-7485

Are You Ready for the New Generation of Weather Satellites?

We have what you need: a standardized ground station system that can keep costs down and flexibility up for the acquisition, processing and display of high-resolution imagery from TIROS-N, METEOSAT, GMS and GOES; or lower resolution products including WEFAX from all geostationary satellites and APT.

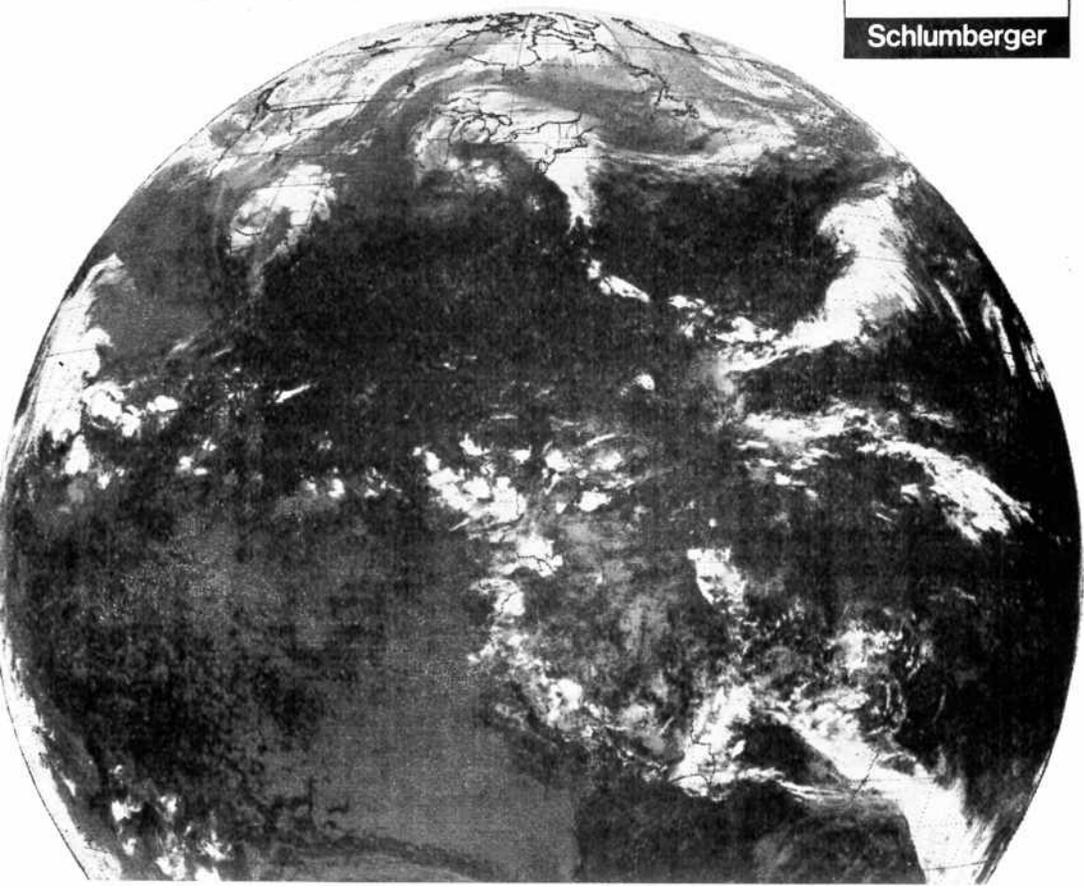
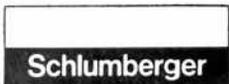
We're ready, with the only off-the-shelf modular weather system on the market. It's a complete end-to-end weather system . . . a total ground station "package" designed to support future system upgrading without add-on engineering charges.



You can start by optimizing your current analysis/evaluation capabilities with our Scanning Radiometer Data Processor (SRDP). Go all the way to a complete computer-oriented system incorporating our antenna and receiving subsystem, tape recorder, SRDP and state-of-the-art laser facsimile recorder. Accommodate new services and improvements any time. And, count on the extra service and "after-sale" protection we guarantee as an operating division of world-wide Schlumberger.

For details, call or write today.

EMR TELEMETRY
Box 3041, Sarasota, FL 33578, USA
Phone (813) 371-0811



ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Обращайтесь к нам в случае, если вы желаете иметь данные об изменениях в речном стоке или в уровне водохранилища

Мы конструируем и производим гидромеханическое оборудование начиная с 1890 г. под хорошо известной торговой маркой NEYRTEC.

Мы располагаем опытом и последней информацией также в области гидрологических измерений.

Воспользуйтесь этим.



Измерение расхода с помощью гидрометрической вертушки NEYRFLUX на реке Конго.

ПРИБОРЫ ИЗМЕРЕНИЯ
УРОВНЯ

Барометрические самописцы
уровня

Масштабы уровня
Поплавковые регистраторы
уровня
Электрический датчик
Передача данных уровня
на расстоянии

ПРИБОРЫ ИЗМЕРЕНИЯ
РАСХОДА

Гидрометрические лебедки,
грузы и гидрометрические
шлюпки

Вертушка Мидмета
Вертушки
Приемники импульсов

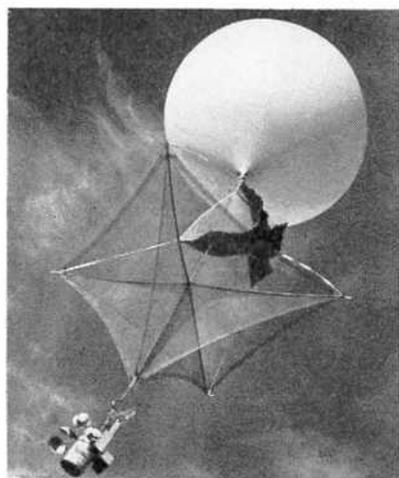
Обращайтесь за нашим каталогом.

 **NEYRTEC***
ETABLISSEMENT DE GRENOBLE DE:
ALSTHOM-ATLANTIQUE

61 X 38041 Grenoble Cedex France
Tél. (76) 98.81.98 Télex 320547 F

* NEYRTEC является новой зарегистрированной торговой маркой фирмы Industry and Techniques des Fluides.
Отделение Alsthom Atlantique является бывшим отделом NEYRTEC.

30 КИЛОМЕТРОВ — БЕЗОБЛАЧНОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ



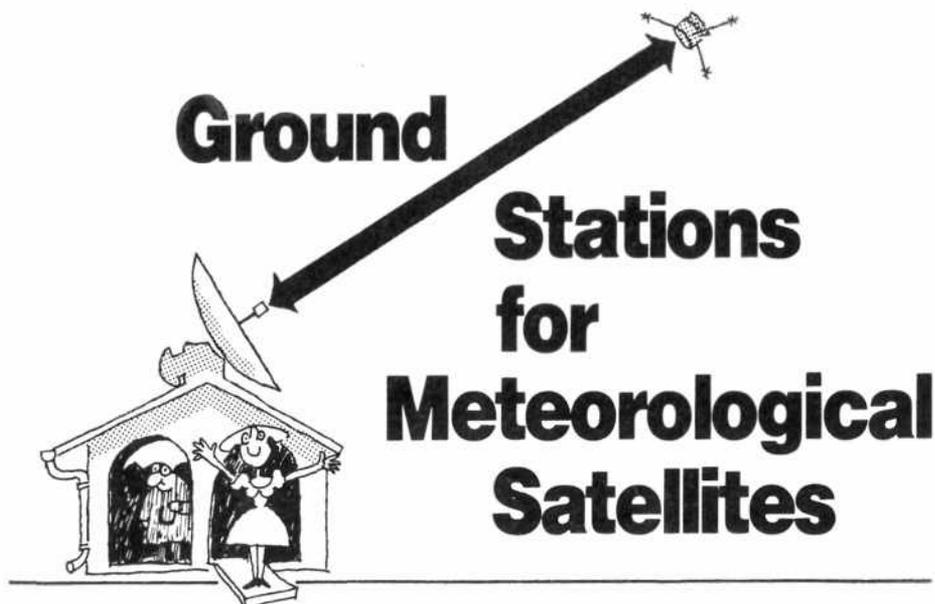
После трех лет интенсивной работы по исследованию и усовершенствованию фирма филипс создала ряд новых «Беритэкс» метеорологических аэростатов на базе полихлоропена.

Обращайтесь за подробностями к:

Phillips Rubber Ltd. Dantzic Street, Manchester M4 4JH England.
Telephone: 061-834 5854 Telex: 666387 Attention Philsoles
Cables: Philsoles Manchester.



Phillips



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

Data Collection Platforms (DCP)
of the types

- Self-timed DCP
- Interrogated DCP
- Alert DCP

with

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

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

Image Receiving Stations for Geostationary or Orbiting Satellites for

- HRPT service in S-Band or
 - APT/WEFAX service in VHF or S-Band
- optional with
- Image Handling and Processing Facilities for METEOSAT and TIROS-N data

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

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

DORNIER

the reliable partner

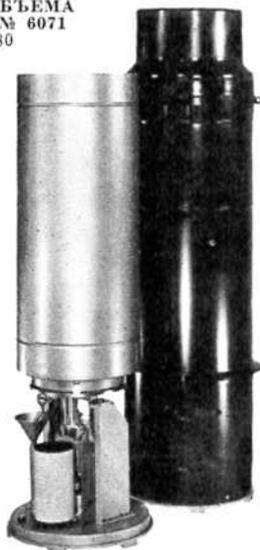
ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ОСАДКОВ

**СЕРИЯ
УНИВЕРСАЛЬНЫХ
САМОПИШУЩИХ
ОСАДКОМЕРОВ
КАТЕГОРИЯ № 5-780
Бюллетень 76-3**



Точность 0,5 % от всей шкалы при прямом и обратном ходе в температурном диапазоне от -40° до $+125^{\circ}\text{F}$
Диапазоны регистрации: 6 дюймов при прямом ходе; 4,8, 12, 20 дюймов; 300 и 500 мм при прямом и обратном ходе

**СЕРИЯ САМОПИШУЩИХ
ОСАДКОМЕРОВ
БОЛЬШОГО ОБЪЕМА
КАТЕГОРИЯ № 6071
Бюллетень 76-80**



Сборник диаметром 11 дюймов с тефлоновым покрытием, жесткой конструкции, с механизмом, работающим по принципу взвешивания. Измерения до 30" (750 мм) при прямом и обратном ходе. Точность 0,5 % от всей шкалы при прямом и обратном ходе в температурном диапазоне от -40° до $+125^{\circ}\text{F}$.

В наличии имеется также серия осадкомеров КАТЕГОРИИ № 60-71-Р с дополнительным выходом на потенциометр.

В Бюллетене 7-77 содержится описание СЕРИИ ОСАДКОМЕРОВ С ПОТЕНЦИОМЕТРОМ КАТ. № 5915 R с регистрацией и передачей данных.

**НЕОБОГРЕВАЕМЫЕ
(КАТЕГОРИЯ
№ 5-405) И
ОБОГРЕВАЕМЫЕ
(5-405НА) ОСАДКО-
МЕРЫ С
КАЧАЮЩИМСЯ
КОРОМЫСЛОМ**



Точность 1-6 % при интенсивности осадков 1-6 дюймов в час. Имеются в наличии приборы чувствительностью 0,01 дюйма и 0,2 мм. Осадкомеры категории № 5-405НА с изоляцией и обогревом для работы при температуре ниже -20°F .

Бюллетень 74-44

5-405

5-405НА

Обращайтесь за получением бесплатного каталога приборов.



BELFORT INSTRUMENT COMPANY

1600 S. CLINTON STREET

BALTIMORE, MARYLAND 21224 U.S.A.

Tel : (301) 342-2626

Tecnavia sa

ELECTRONIC LABORATORIES AND ENGINEERING

СКАЙСЕЙВЕР IV

Спутниковая наземная приемная станция

СКАЙСЕЙВЕР IV является совершенной, полностью автоматической, программной системой, предназначенной для приема ART со спутников.

Она специально предназначена для научных и оперативных центров, либо на землях, либо морских, фиксированных или мобильных, как-то: парусорты, порты, суда и лодки, нефтяные дрейфующие платформы, университетские, научно-исследовательские центры, научные экспедиции и т. д.

В результате совершенной технологии размер станции значительно уменьшен и расходы на покупку и эксплуатацию являются очень низкими.

ЛЭМ, включенная в систему СКАЙСЕЙВЕР IV, обеспечивает программирование станции заблаговременно, за 24 часа: всегда обеспечивает слежение спутника и немедленное получение фотографий высокого качества при слабых сигналах.

Система СКАЙСЕЙВЕР IV разработана на модульном принципе для того, чтобы удовлетворить в будущем все требования спутников, и поэтому имеет возможность и запасные части для приема WEFAX со спутника METEOSAT и других геостационарных спутников.

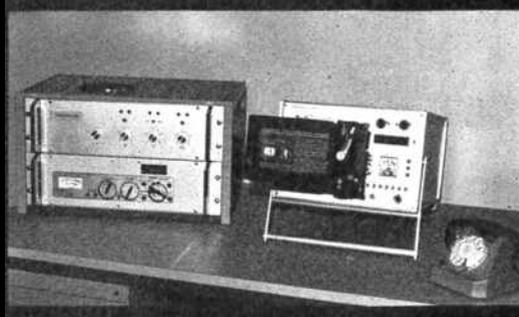
NS VIS

182°

8.47 E 19.8.77



В особенности ясно видна деятельность внутритропического фронта.



СКАЙСЕЙВЕР и автоматический блок слежения.

ELECTRONIC LABORATORIES
AND ENGINEERING.

Via Moretto 2
6924 Sorengo - Switzerland
tel. (091) 57 20 31/32
telex 64009 TECN - CH

STARIS

Наземная станция для оперативного и неоперативного восстановления видимых и инфракрасных изображений, получаемых с метеорологических спутников



PEMA 2 B

Первое изображение поверхности Земли и облачного покрова, полученное в видимом диапазоне спектра спутником Метеосат Европейского Агентства по исследованию космического пространства 9 декабря 1977 года вскоре после полудня. Изображение, полученное при помощи очень высокоточного самописца SEP с лазерным лучом VIZIR.

VIZIR используется ESOC в ее наземной компьютерной системе Метеосат (MGCS) в Дармштадте и на станциях потребителя основных данных (PDUS).

Станции STARIS используются для оперативного приема изображений SMS/GOES в Центре CEMS в ЛАННИОНЕ (ФРАНЦИЯ) и для неоперативного приема со спутника МЕТЕОСАТ в ЛАННИОНЕ (CEMS) и ДАРМШТАДТЕ (Европейский центр по работам в космическом пространстве — ESA). Они также пригодны для приема изображений с японского спутника GMS.

Станции STARIS, разработанные посредством сотрудничества между SEP и CIT-Alcatel, поставляются SEP вместе с техником, включая техническую помощь и обучение персонала.

Все станции STARIS включают известный самописец изображений VIZIR с использованием модуляции лазерного луча и активного магнитного азимута (патент SEP) для лучшего разрешения, высокой скорости, или гораздо более дешевого обслуживания.

VIZIR

SEP

SOCIÉTÉ EUROPÉENNE DE PROPULSION

TOUR ROUSSEL-NOBEL
CEDEX N° 3 - F 92080 PARIS-LA DÉFENSE
TÉLÉPHONE 778.15.15
TÉLEX : 630906 S.E.P. PUTAU

Для измерения ветра со скорости 0,2 м/сек!

Чувствительный анемометр фирмы Каселла

Анемометр фирмы Каселла настолько чувствителен, что имеет начальную скорость измерения порядка 0,2 метра в секунду (0,6 фута/сек). Вероятность ошибки при порывах ветра значительно сокращена ввиду легких чашек. Калибровка остаётся постоянной в течение длительного использования.

Каждый раз при использовании фотоэлемента вне зависимости от скорости ветра обеспечивается чёткий импульс постоянной скорости. Не нуждается в регулярном уходе. Усилитель и счетчик имеются в качестве дополнительных частей. Работает на батарее 12 вольт.

Пишите Box ASG for Leaflet 933/1

Фирма Каселла

Анемометр является одним из многих видов продукции фирмы Каселла для надежного и точного измерения и регистрации каждого типа климата.

Эти приборы измеряют влажность, температуру, атмосферное давление, осадки, воздушный поток, испарение и солнечное сияние. Фирма Каселла имеет более 150 лет опыта по проектированию и изготовлению метеорологических приборов. Более 100 стран доверяют фирме Каселла, многие используют эту фирму в качестве стандарта многих метеорологических измерений.

Пишите to Box ASG for Catalogue 931 to 935



C. F. Casella & Co. Limited,
Box ASG, Regent House, Britannia Walk, London N1 7ND.
Telephone: 01-2538581. Telex: 261641

PO57

Отпечатано в СССР. Ленинград. Заказ № 250. Цена 35 коп.



СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В БЮЛЛЕТЕНЕ ВМО

АЕК	Административный комитет по координации (ЭКОСОС ООН)	ACC
АТЭП	Атлантический тропический эксперимент ПИГАП (ВМО/МСНС)	GATE
ВВП	Всемирная климатическая программа	WCP
ВМО	Всемирная Метеорологическая Организация	WMO
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения	WHO
ВСП	Всемирная служба погоды (ВМО)	WWW
ГЕМС	Глобальная система мониторинга окружающей среды (ЮНЕП)	GEMS
ДРОП	Долгосрочная развернутая программа океанических исследований	LEPOR
ЕВЭ	Европейская эконоическая комиссия (ООН)	ECE
КАМ	Комиссия по авиационной метеорологии (ВМО)	CAeM
КАН	Комиссия по атмосферным наукам (ВМО)	CAS
КБН	Комиссия по гидрологии (ВМО)	CHU
КРОН	Консультативная группа по океаническим исследованиям (ВМО)	AGOR
КЕНПРМ	Консультативный комитет по изучению ресурсов моря (ФАО)	ACMRR
КЕОТ	Консультативный комитет по оперативной гидрологии (ВМО)	ACOH
КМЛ	Комиссия по морской метеорологии (ВМО)	СММ
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
КЮМН	Комиссия по приборам и методам наблюдений (ВМО)	CIMO
КЮХМ	Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии (ВМО)	CAGM
ЛОЕК	Лига обществ Красного Креста	LRCS
МАВТ	Международная ассоциация воздушного транспорта	IATA
МАГ	Международная ассоциация гидрогеологов	IAH
МАГАТО	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
МВП	Международная биологическая программа (МСНС)	IBP
МГН	Международное гидрологическое десятилетие (ЮНЕСКО)	IHD
МГО	Международный географический союз (МСНС)	IGU
МИАПС	Международный институт анализа прикладных систем	IASA
МКИД	Международная комиссия по ирригации и дренажу	ICID
МКЕГР	Международный консультативный комитет по радио (МСЭ)	CCIR
МКЕГТ	Международный консультативный комитет по телеграфу и телефону	CCITT
МЕНПО	Межсекретариатский комитет по научным проблемам, связанным с океанографией	ICSPRO
МКПМ	Международная комиссия по полярной метеорологии (МСГГ)	ICPM
МКС	Межведомственный консультативный совет	IACB
МКСЛ	Международная комиссия по снегу и льду (МАГН)	ICSI
ММКО	Межправительственная морская консультативная организация	IMCO
ММО	Международная метеорологическая организация (предшественница ВМО)	IMO
МОГА	Международная организация гражданской авиации	ICAO
МОК	Межправительственная океанографическая комиссия (ЮНЕСКО)	IOC
МОС	Международная организация стандартизации	ISO
МСГ	Международный союз геодезии и геофизики (МСНС)	IUGG
МСГН	Международный союз геологических наук	IUGS
МСНМ	Международный совет по исследованию моря	ICES
МСНС	Международный совет научных союзов	ICSU
МСЭ	Международный союз электросвязи	ITU
МФАПГА	Международная федерация ассоциаций пилотов гражданской авиации	IFALPA
ОРСОС	Объединенная глобальная система океанских станций	IGOSS
ООН	Объединенный организационный комитет ПИГАП (ВМО/МСНС)	JOC
ООН	Организация Объединенных Наций	UN
ОССА	Океанские станции в Северной Атлантике	NAOS
ПЭП	Первый глобальный эксперимент ПИГАП (ВМО/МСНС)	FGGE
ПИГАП	Программа исследований глобальных атмосферных процессов (ВМО/МСНС)	GARP
ПРООН	Программа развития ООН	UNDP
ПУО	Проент по усилению осадков	PEP
СКАР	Научный комитет по исследованию Антарктики (МСНС)	SCAR
СКОСТЕП	Специальный комитет по солнечно-земным связям (МСНС)	SCOSTEP
СКОР	Научный комитет по исследованию океана (МСНС)	SCOR
СКИПОС	Специальный комитет по проблемам окружающей среды (МСНС)	SCOPE
УНДРО	Бюро по оказанию помощи пострадавшим от стихийных бедствий	UNDR0
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ООН)	FAO
ЭКА	Экономическая комиссия для Африки (ООН)	ECA
ЭКЛА	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
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде	UNEP
ЮНСО	Бюро ООН по вопросам Сахели	UNSO

35 коп.

