

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО

АПРЕЛЬ 1969 г.

ТОМ XVIII, № 2



ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ (ВМО)

является специализированным агентством ООН.

ВМО создана для того, чтобы

- содействовать международному сотрудничеству в установлении сети станций и центров для нужд метеорологических служб и производства метеорологических наблюдений ;
- способствовать созданию систем для быстрого обмена метеорологической информацией ;
- способствовать стандартизации метеорологических наблюдений и достижению единообразия форм публикаций и статистической обработки результатов наблюдений ;
- расширять использование метеорологии в авиации, мореплавании, освоении водных ресурсов, сельском хозяйстве и других отраслях человеческой деятельности ;
- поощрять метеорологические исследования и подготовку метеорологов.

Всемирный Метеорологический Конгресс

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

Исполнительный Комитет

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

Шесть Региональных ассоциаций

каждая из которых состоит из Членов Организации, имеющих своей задачей координацию деятельности в области метеорологии в пределах соответствующих географических районов.

Восемь технических комиссий

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

СОСТАВ ИСПОЛКОМА ВМО

Президент А. Ниберг (Швеция)

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

Второй вице-президент Е. К. Федоров (СССР)

Третий вице-президент Н. А. Акпибехип (Нигерия)

Президенты Региональных ассоциаций

Африка (I) М. Сек (Сенегал) (и. о.)

Северная и Центральная Америка

Азия (II) М. Х. Ганджи (Иран)

(IV) Дж. Р. Х. Нобл (Канада)

Южная Америка (III)

Юго-Запад Тихого океана (V)

А. Гарсия С. (Эквадор)

К. Ражендрам (Сингапур) (и. о.)

Европа (VI) И. М. Перович
(Югославия)

Избранные члены

Ф. А. А. Акуа (Гана)

Ж. Бессемулен (Франция)

Раманисариово (Мадагаскар)

Х. Б. Андрада (Аргентина)

Б. Дж. Мейсон (Соед. Кор.)

И. Шибата (Япония)

М. Аиади (Тунис)

Л. С. Матур (Индия)

Е. Зюссенбергер (Ф.Р.Г.)

Л. де Аскаррага (Испания)

Р. Венерандо Перейра (Бразилия) (и. о.)

М. Ф. Таха (О.А.Р.)
Ж. Ван Мигем (Бельгия)
Р. М. Уайт (С.Ш.А.)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационной метеорологии

Гидрометеорологии Е. Г. Попов
Приборов и методов наблюдений

Н. А. Льеранс

В. Д. Ронни (и. о.)

Сельскохозяйственной метеорологии

Морской метеорологии

Л. П. Смит

С. Л. Тири

Атмосферных наук

Дж. С. Сойер (и. о.)

Синоптической метеорологии

Климатологии К. К. Бугнер

П. Г. Леонов (и. о.)

Секретариат Организации находится в Швейцарии
Женева, авеню Джузеппе Мотта, дом 41

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ Д. А. ДЭВИС
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ Ж. Р. РИВЕ

БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО

АПРЕЛЬ 1969 г.

РЕДАКТОР О. М. АШФОРД

ТОМ XVIII, № 2

ФОТО НА ОБЛОЖКЕ

В этом выпуске *Бюллетеня ВМО* помещен обзор погоды за 1968 г., второй в серии ежегодных обзоров (стр. 86). Особое внимание в обзоре уделяется явлениям, в результате которых имели место человеческие жертвы и большой материальный ущерб. Своевременные предупреждения метеорологических служб о тайфунах значительно уменьшают потери от них — об этом упоминается в связи с прохождением тайфуна в Гонконге в августе 1968 г. ВМО ведет работы в различных направлениях с целью обеспечить защиту от стихийных бедствий. Например, недавно созданный Комитет по тайфунам (стр. 118) разрабатывает план действий, направленных на максимально возможное уменьшение ущерба от тайфунов. Учебные семинары, такие, как в Куала-Лумпуре (стр. 135) и Мельбурне (стр. 121), способствуют распространению знаний современной техники и методов наблюдения и предсказания опасных метеорологических условий. Хотя мы не можем предотвратить стихийные бедствия, в наших силах извлечь уроки из ущерба, приносимого загрязнением воздуха в результате человеческой деятельности. Некоторые аспекты данной проблемы затронуты на стр. 111.

Фото на обложке (*Brisbane Courier Mail*): разрушительное наводнение на Ричмонд-ривер, Нью-Саут Уэлс, Австралия.

СОДЕРЖАНИЕ

Чрезвычайные явления погоды в 1968 г.	86
Использование изотопов в гидрологии. По данным сети ВМО/МАГАТЭ	96
Сравнение успешности объективных анализов, выполняемых в различных странах	102
Метеорологическое обслуживание авиации и его задачи на 1970—1980 гг.	108
Загрязнение воздуха и сельское хозяйство	111
Радикация (включая спутниковые измерения). Симпозиум в Бергене, август 1968 г.	115
Уменьшение ущерба от тайфунов в Юго-Восточной Азии. Предварительная сессия Комитета по тайфунам	118
Использование метеорологической информации со спутников. Региональный учебный семинар в Мельбурне	121
Комиссия по гидрометеорологии. Третья сессия, Женева, 1968 г.	122
Техническое сотрудничество	125
Международное гидрологическое десятилетие	134
Прогнозирование сильных дождей и наводнений. Семинар в Куала-Лумпуре, ноябрь 1968 г.	135
Деятельность технических комиссий	135
Сотрудничество с международными организациями	138
Деятельность Региональных ассоциаций	146
Хроника	148
Новости Секретариата ВМО	148
Книжное обозрение	158
Календарь предстоящих событий	169
Члены ВМО	269

В Бюллетене ВМО освещается работа Всемирной Метеорологической Организации и сообщается о достижениях мировой метеорологии, представляющих интерес для членов Организации и лиц, занимающихся применением метеорологии в различных областях деятельности человека. Бюллетень ВМО издается ежеквартально на четырех языках: английском, испанском, русском и французском. Цена журнала 1 швейцарский франк, включая пересылку. Стоимость годовой подписки 4 швейцарских франка.

Всю корреспонденцию, относящуюся к Бюллетеню, следует адресовать Генеральному секретарю Всемирной Метеорологической Организации; почтовое отделение № 1, CH-1211, Женева 20, Швейцария.

Перепечатка материалов разрешается при условии ссылки на Бюллетень ВМО.

Статьи, помещенные в Бюллетене за подписью авторов, не обязательно отражают точку зрения Организации.

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ ЯВЛЕНИЯ ПОГОДЫ В 1968 г.

Обзор погоды по земному шару за 1967 г., составленный г-ном Н. Розенаном (*Бюллетень*, том XVII, № 2, стр. 4—19), был весьма высоко оценен как интересная попытка решения крайне трудной задачи, а именно рассмотрения того, насколько условия общей циркуляции атмосферы отклонялись от нормальных и какие необычные явления погоды наблюдались вследствие этих отклонений.

Такой обзор трудно сделать полным, поэтому было решено сузить рамки обзора за 1968 г. и включить в него только катастрофические явления и исключительные условия погоды, которые приводят к большим человеческим жертвам или к существенному экономическому ущербу. Членов ВМО просили сообщать о таких явлениях, и настоящая статья является сводкой полученной информации. В качестве введения дается краткая характеристика наиболее важных метеорологических особенностей 1968 г., в основу которой, как и в прошлом году, положен составленный проф. Шерхагом (1968) * обзор метеорологических условий на земном шаре.

Характерные особенности погоды на земном шаре в 1968 г.

Основной особенностью глобального поля давления в 1968 г., особенно в конце его, было преобладание положительных аномалий давления над Северным Ледовитым океаном и окружающей его территорией Северо-Западной Европы, Гренландии и Северной Азии. Это означает условия, противоположные наблюдавшимся в 1967 г. и аналогичные условиям, имевшим место в 1965 и 1966 гг. Указанные положительные аномалии простирались над областями сезонных минимумов давления в районе Исландии и Алеутских островов, в то же время в областях субтропических центров высокого давления наблюдались отрицательные аномалии. Это привело к уменьшению примерно на 20% по сравнению с обычными градиентов давления между центрами действия и к замедлению общей циркуляции атмосферы над северным полушарием. Среднее за год поле давления имеет вид, типичный для поля с *низким индексом циркуляции* с разделенной надвое областью сезонного минимума и со смещенными к югу от обычного положения центрами действия. В тропических областях аномалии давления также были отрицательными. Оказалось невозможным дать характеристику поля давления на южном полушарии.

Не удивительно, что вследствие низкого индекса циркуляции *температура* в 1968 г. на больших территориях северного полушария была значительно ниже нормы. Шерхаг подсчитал, что средняя за год температура в области холода, центрированной на Земле Франца-Иосифа, была примерно на 7°С ниже нормы за период 1931—1960 гг. Температуры ниже нормальных отмечались над большими областями на севере Азии, в Северной и Северо-Западной Европе. Холодная область простиралась также на север Атлантики и Гренландии; даже на такой южной территории, как Азорские острова, средние годовые температуры воздуха и воды были значительно ниже нормы. Над большей частью Северной Америки средняя температура в 1968 г.

* См. список литературы на стр. 96.

также была ниже нормы. Температуры значительно выше нормальных в северном полушарии отмечались лишь в полосе, проходящей через СССР от южных районов Сибири до Центральной Европы, и в некоторых районах Канады. В тропиках, за исключением зоны Тихого океана, температуры также были в общем ниже нормы.

Осадки в северном полушарии были на больших территориях значительно выше нормы. В Центральной Европе, СССР, восточной части Средиземного моря и на большей части Северной Америки выпало осадков гораздо больше, чем обычно, главным образом в последние летние месяцы. В субтропических же областях Азии и Северной Африки, так же как и в самых северных частях Северной Америки и Европы, наоборот, осадков было меньше нормы. На северо-западе Индии сумма осадков за год составляла 50% нормы. В тропиках осадки были гораздо больше нормы, хотя отмечались и сезонные засухи.

Региональные условия погоды и метеорологические явления ЕВРОПА

Температура. На крайнем севере Европы весь год был холодным. На севере **ФИНЛЯНДИИ** во все месяцы с июля по октябрь температура была ниже нормы на 2—6°С. Октябрь был самым холодным в этом столетии, причем минимальная температура опускалась до —28°С. Заморозки вызвали большие потери урожая, оцениваемые в 12 млн. американских долларов. Урожай картофеля на севере Финляндии составил лишь 10% обычного.

В **ИСЛАНДИИ** в течение восьми месяцев в году средние месячные температуры были ниже нормы, и 1968 г. войдет в историю как год, в котором отмечалось наибольшее, по крайней мере за 66 лет, количество морских льдов вдоль побережья. В течение долгого времени торговое судоходство и рыболовство вдоль северного побережья было трудным или невозможным; в некоторых районах морские льды сохранялись до конца июля. Полагают (Marshall, 1968), что такие скопления дрейфующих льдов образовались из-за совместного влияния продолжительных северо-восточных ветров, вызванных наличием области высокого давления над Гренландией и Арктикой, и необычно низких температур. Это увеличение количества морского льда, конечно, не является результатом влияния лишь погоды данного года; оно свидетельствует о том, что несколько последних лет были холоднее нормы и имели циркуляцию, подобную циркуляции 1968 г.

Конец весны как в Центральной, так и в Южной Европе был довольно холодным. В **ИТАЛИИ** 35 000 га посевов были сильно повреждены интенсивными заморозками и градом. В **ШВЕЙЦАРИИ** 28 мая были уничтожены градом виноградники вблизи Лозанны стоимостью в 1,6 млн. швейцарских франков. Градобития в мае отмечались даже в таком южном районе, как север **ИЗРАИЛЯ**, где особенно большие повреждения отмечались в яблоневых и грушевых садах, а общие потери в сельском хозяйстве достигали 3 млн. американских долларов.

Начало лета в большинстве районов было нормальным, но на северо-западе **ИСПАНИИ** аномально высокие температуры были отмечены в конце июня (38—40°С), а затем в сентябре (30°С).

Конец лета был исключительно холодным в самой северной части Европы, холодным и влажным в АНГЛИИ, ФРАНЦИИ и в Центральной и Восточной Европе, в то время как на юге СКАНДИНАВИИ и в ШОТЛАНДИИ он был сухим и теплым.

Осадки и наводнения. В Центральной Европе было сухо в течение большей части первой половины 1968 г. В ВЕНГРИИ между февралем и началом июля отмечалась сильная засуха, причем на западе и северо-западе в феврале и апреле осадков выпало лишь 10% нормы.

Наоборот, в ИСЛАНДИИ и ИТАЛИИ отмечались чрезвычайно обильные зимние осадки. Две станции вблизи Ватнайёкулля на юге Исландии 28 февраля отметили рекордные суточные суммы осадков — 234 и 228 мм.

В конце января в связи с сильными северо-западными воздушными течениями в Восточных Альпах выпало огромное количество снега. За три дня выпало от 1300 до 1500 мм осадков, в результате чего высота снежного покрова в этой области увеличилась на 250—290 см. Эти снегопады вызвали крупнейшие в ШВЕЙЦАРИИ с 1950-51 г. лавины. 26 и 27 января 10 человек погибло в Давосе и 11 в кантоне Ури. 19 человек погибло в ПОЛЬШЕ, в горах Карконоше, где 20 марта также произошел очень большой снежный обвал.

В СССР сток воды вследствие таяния снега и исключительно интенсивные дожди в апреле и мае вызвали очень большое повышение уровня рек на Кавказе. Максимальные расходы многих рек были близки к наибольшим наблюдавшимся когда-либо до сих пор; на Куре они были самыми высокими за 50—70 лет, а станция в Тбилиси отметила максимум в 2600 м³/сек., в то время как максимальный наблюдавшийся до сих пор расход (в 1915 и 1928 гг.) составлял 1860 м³/сек. Подверглись наводнению Тбилиси, Боржоми, Гори и другие города; были повреждены мосты, дороги, оросительные каналы и линии связи, прибрежные земли были затоплены.

Грозы и обильные ливни 10 и 11 июля привели к наводнениям в Южной и Центральной АНГЛИИ. Были затоплены тысячи акров обрабатываемой земли, отрезаны шоссе и железные дороги и снесены сотни постов. На юго-востоке Девона, который был объявлен районом бедствия, пропало без вести несколько человек, а уничтоженное или поврежденное имущество не поддается оценке. С 14 по 16 сентября снова отмечались почти непрерывные дожди на юго-востоке АНГЛИИ, причем за сутки выпадало от 150 до 200 мм осадков. Произошло наводнение, многие местности были затоплены водой на 1—1,5 м.

В ШВЕЙЦАРИИ непрерывные дожди вызвали порчу приблизительно половины из обычно снимаемых 380 000 т зерна. В окрестностях Фрибурга, Берна и Люцерна потери урожая на больших площадях составляли 60%. С 20 по 21 сентября дожди, во время которых выпало от 130 до 170 мм за 24 часа, вызвали в нескольких районах оползни и наводнения; 3 человека погибло.

Сильные ливни в Юксеккуме в ТУРЦИИ 25 сентября залили 12 000 га посевов, в том числе посевы хлопка, кунжута и кукурузы. Имеются потери в скоте.

Разрушительные ливни отмечались в ноябре в ИТАЛИИ, особенно пострадали Пьемонт и Лигурия. Погибли сотни людей, мно-

гие ранены и пропали без вести, нанесен громадный материальный ущерб.

Штормы. Повторяемость сильных зимних штормов в ИСЛАНДИИ была больше обычной. Во время штормов 26 января и 4 февраля утонуло 4 корабля, погибло 45 моряков.

Холодный период, в начале января наблюдавшийся во всей Северной и Западной Европе, закончился на Британских островах в середине января с приближением депрессий с Атлантики. Одна из таких депрессий 14 января, приблизившись к Шотландии, очень быстро углубилась и следующей ночью вызвала в Центральной и Южной Шотландии самые сильные на памяти нынешнего поколения западные ветры, причем порывы ветра достигали 51 м/сек. Убито 19 человек. Ущерб, нанесенный зданиям, оценивается в 18 млн. фунтов стерлингов. Лесам нанесены повреждения, которые примерно вдвое превышают ежегодный объем вырубки леса. Потери сельского хозяйства оцениваются в 2,5 млн. фунтов стерлингов. 15 и 16 января порывы ветра от 38 и до 47 м/сек. были отмечены в ВОСТОЧНОЙ ГЕРМАНИИ, вдоль побережья Балтийского моря.

В январе штормы имели место также на Средиземном море. 12 и 13 января область низкого давления в восточной части Средиземного моря приблизилась к побережью Сирии, быстро углубилась и вызвала сильные ветры порывами до 40 м/сек. Большой ущерб нанесен гавани Латакии, несколько кораблей село на мель, а три корабля были разбиты. Общие потери оцениваются в 1,5 млн. американских долларов. Сильный шторм с 17 по 19 февраля повредил порт Чанаккале в ТУРЦИИ, потопил один корабль, имелись человеческие жертвы.

В ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКЕ ГЕРМАНИИ вечером 10 июля торнадо, образовавшийся в теплом влажном воздухе перед холодным фронтом, пересек Шварцвальд, нанеся сильные повреждения на протяжении 27 км. Падение давления к центру его составляло более 30 мб. В Пфорцгейме было разрушено 550 домов и 1200 было повреждено. Лишь благодаря тому, что торнадо проходил ночью, когда на улицах было безлюдно, погибло только три человека.

В Испании во время шторма 27 июля в Мадриде были отмечены порывы ветра в 30 м/сек., самые сильные за 40 лет; погибло два человека.

АЗИЯ

Температура. Устойчивое высокое давление над Арктикой и Сибирью привело к тому, что на большей части Северной и Центральной Азии было значительно холоднее обычного. Несколько месяцев были самыми холодными со времени последних десятилетий прошлого века. В других частях континента большинство месяцев было холоднее обычного и лишь в весенние месяцы отмечалось заметное превышение нормы.

На Дальнем Востоке аномальное распределение температуры привело к теплой зиме на севере и востоке Японии, хотя на западе было холодно. В Нагасаки был зарегистрирован самый холодный январь за период с 1878 г., а в Токио этот же месяц был вторым из теплейших январей с 1876 г.

Февраль был исключительно холодным на всем континенте. Даже в таком южном районе, как ГОНКОНГ, температура 15 февраля

упала до $-2,5^{\circ}\text{C}$, на высоких местах в Новых территориях отмечался мокрый снег и средняя месячная температура была рекордно низкой: $11,7^{\circ}\text{C}$.

Холодная погода над большей частью континента и над островами вновь установилась осенью; 26 октября в КИТАЕ (Тайвань) отмечалось вторжение холодного полярного воздуха. В Тайпее в октябре зафиксирована самая низкая с 1896 г. минимальная температура.

В СССР очень низкие температуры были отмечены в ноябре, отклонение от нормальной средней месячной температуры в Западной Сибири составляло до -11°C . В течение ноября в Новосибирске выпало такое количество снега, которое было в 1,5 раза больше всей годовой суммы за 1967 г. 500 км дорог вокруг города были занесены снегом высотой до 2 м. На Центральном Урале температура воздуха в начале декабря упала до -46°C ; в более высоких районах минимальная температура была -56°C . В Свердловске средняя суточная температура была на 26°C ниже нормы и все работы на открытом воздухе были прекращены; были нарушены движение и водоснабжение. Такие морозы в это время года не отмечались в течение 25—30 лет.

Осадки. Зимние осадки в Азии были в пределах нормы, хотя в ЯПОНИИ февраль был очень влажным.

Весна в большинстве районов была несколько суше обычного, однако в ИРАНЕ период с 15 апреля по 15 мая был исключительно влажным, особенно в северо-западной и центральной частях страны. Прохождение нескольких глубоких циклонов со Средиземного моря привело во многих местах к выпадению количества осадков, превышающего норму в три раза, что вызвало большие разрушения из-за наводнений.

В муссонный сезон на значительных территориях Южной Азии осадков выпало больше нормы, но северо-западный муссон был смещен к востоку и не проник в некоторые северо-западные районы ИНДИИ. Вследствие этого в Раджастане, за исключением короткого промежутка времени в июле, выпало очень мало осадков. Это вызвало серьезную засуху. Из-за отсутствия кормов миллионы голов скота пришлось перегнать в другие районы, сотни деревень были эвакуированы из-за нехватки питьевой воды и продовольствия.

В середине муссонного сезона во многих штатах на севере Индии очень сильные ливни привели к наводнениям в штатах к северу от Бомбея, особенно большим в начале августа. Суточные суммы осадков в некоторых случаях достигали почти 350 мм. По неофициальным данным, наводнения унесли до 1000 жизней.

В начале октября сильные дожди в предгималайской части Западной Бенгалии вызвали большие наводнения и оползни. На нескольких станциях в течение двух или трех дней подряд выпадало более чем по 350 мм осадков в сутки. На одной станции в течение 3 дней выпало свыше 1700 мм. Целые деревни были смыты и число жертв, по-видимому, превысило 2000.

Почти во всем ТАИЛАНДЕ сезон дождей был более сухим, чем обычно. В северных районах на площади более 200 000 га ощущалась нехватка воды для сельского хозяйства.

Июнь и июль в КОРЕЕ были очень сухими; отмечалось от 16 до 22 последовательных дней с осадками менее 5 мм. Сельскохозяй-

ственные культуры на площади 4000 км² были сильно повреждены, и урожай был намного ниже обычного.

Ветры и штормы. Проникновение в середине января арктического воздуха к югу, в страны Ближнего Востока, вызвало усиление циклонической активности. Депрессия, образовавшаяся над Аравийским полуостровом, при своем движении через ТУРЦИЮ и ИРАН быстро углубилась и увлекла за собой массу пыли и мелкого песка, которые после прохождения депрессии через Копетдаг выпали 16 января над столицей Туркмении Ашхабадом. Видимость в течение пыльной бури снизилась до 1—2 м, образовался слой пыли толщиной от 2 до 5 см, полностью было нарушено движение транспорта и водоснабжение.



Япония. Оползни в долине р. Хида, вызванные интенсивными осадками 18 августа 1968 г.

(Фото Асахи Симбун, Нагойя, Япония.)

В этом районе пыльные бури не являются редким явлением, в среднем они наблюдаются 42 раза в году, однако пыльная буря такой интенсивности до сих пор никогда не наблюдалась.

Первый тропический циклон в Юго-Восточной Азии в этом году 9—10 мая проходил над БИРМОЙ, причем максимальная скорость ветра превышала 56 м/сек. Приливные волны высотой более 3 м затопили побережье вблизи Акьяба. Погибло более 1000 человек, уничтожено свыше 17 000 голов скота, разрушено более 55 000 домов. Это был самый разрушительный шторм в Бирме за последние 100 лет.

В ТАИЛАНДЕ в течение августа и ноября прошли пять тропических циклонов. Наиболее разрушительным из них был циклон *Бесс*, который вызвал интенсивные ливни и наводнения на северо-востоке страны; сумма осадков за 24 часа превысила 225 мм и было уничтожено свыше 1600 га рисовых посевов. *Бесс* вызвал также наводнения в Лаосе, где было убито 4 человека и более 8000 семей осталось без крова. Ущерб, нанесенный рисовым посевам в одной лишь провинции Саваннахет, оценивается в 300 000 000 кип (местная валюта).

21 августа при прохождении тайфуна *Шерли* над Гонконгом ветер достигал 55 м/сек., и за три дня выпало 260 мм осадков. Благодаря заблаговременному предупреждению ущерб от тайфуна был небольшим.

Два сильных тайфуна прошли над ЯПОНИЕЙ. Один из них вызвал много кораблекрушений в Восточно-Китайском море, погибло 57 человек. 18 августа два туристских автобуса были снесены в реку Хида оползнями, возникшими из-за сильных ливней при прохождении этого тайфуна. Погибло 104 человека. 26 сентября при прохождении тайфуна средних размеров выпало 806 мм осадков, что представляет собой наибольшую сумму осадков за 24 часа, отмеченную когда-либо в ЯПОНИИ.

Тайфун *Элейн* вызвал 1 октября сильные наводнения на востоке КИТАЯ (Тайвань). За четыре дня в районе, наиболее пострадавшем от тайфуна, выпало не менее 1200 мм дождя, погибло 38 человек, разрушено 1400 домов и гораздо больше домов повреждено. Ущерб оценивается примерно в 2 млн. американских долларов.

АФРИКА

Температура. Температура в Африке в течение года оставалась близкой к норме, хотя в некоторых областях и отмечались холодные периоды. В ЗАМБИИ в середине июня наблюдались исключительно низкие температуры. В Сешеке (17° ю. ш., высота 1000 м) отмечалась температура воздуха $-7,1^{\circ}\text{C}$ (температура на поверхности почвы $-10,7^{\circ}\text{C}$), что представляет собой самую низкую температуру, когда-либо наблюдавшуюся в Замбии. В первый раз на памяти нынешнего поколения на ветвях деревьев образовались иней и заморозы. Был причинен очень большой ущерб пастбищам и садоводству.

Осадки. На большей части континента осадков выпало меньше нормы. Очень сухо в конце года было в ТУНИСЕ. Наоборот, в тропической Западной Африке имелись районы, где в течение сезона дождей, с июня по август, выпало осадков гораздо больше нормы. В НИГЕРИИ обильные дожди вызвали сильные наводнения, нанесшие существенный ущерб дорогам и имуществу. В Лагосе 30 июля выпало 216 мм, а за весь месяц выпала рекордная сумма — более 850 мм. Дождливый период продолжался в августе. 23 августа на среднем западе страны было разрушено много домов, 350 человек осталось без крова, поля были полностью заболочены. Был нанесен ущерб, оцениваемый более чем в 10 000 фунтов стерлингов.

В ГАНЕ 1968 г. также был годом интенсивных дождей и сильных наводнений. Для большинства станций на юге страны годовые суммы осадков оказались рекордными. В центральных районах в течение июля и августа количество осадков на некоторых станциях превысило норму в 8 раз. Потери урожая из-за наводнений и дождя составляли до 35%. Было разрушено 10 000 домов и 150 000 человек остались без крова.

Во время разрушительного ливня, имевшего место 1 сентября в Порт-Элизабет, южно-африканском промышленном городе с 300 000 жителей, в аэропорту выпало 429 мм осадков. В других пунктах было зарегистрировано еще большее количество осадков. Погибло 9 человек, материальный ущерб достигает 30 млн. рэндов.

Штормы. 15 и 16 января тропический циклон *Жоржет* пересек северную оконечность МАДАГАСКАРА. Были отмечены ветры 25 м/сек., порывами до 50 м/сек., при этом за 24 часа выпало от 230 до 320 мм осадков.

В ОБЪЕДИНЕННОЙ АРАБСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ 12 января и 12 марта прошли очень сильные пыльные бури. Сильные пожары, последовавшие за второй бурей, разрушили более 100 домов в трех деревнях.

СЕВЕРНАЯ И ЦЕНТРАЛЬНАЯ АМЕРИКА

Температура. В восточной половине СОЕДИНЕННЫХ ШТАТОВ АМЕРИКИ первая половина января была крайне холодной. В некоторых районах Северной Дакоты и Миннесоты отмечались температуры ниже -45°C . В северной части Новой Англии температура упала почти до -40°C , даже в Северном Техасе, Арканзасе и Теннесси температура снизилась до -20°C . Гавань в Нантукете в Массачусетсе замерзла впервые с 1917-18 г.

В апреле и мае сильные заморозки повредили фруктовые сады в Орегоне и Огайо. Заморозки в Орегоне нанесли ущерб урожаю фруктов, оцениваемый в несколько миллионов долларов.

На западе КАНАДЫ очень холодным был декабрь, в некоторых пунктах на Юконе и на севере Британской Колумбии температура была на 10°C ниже нормы; в Ванкувере и Виктории отмечались самые низкие за все время наблюдений температуры -18 и -16°C . Под угрозой гибели оказались многие фруктовые сады в долине Оканеган.

Осадки. На большей части континента в течение года осадков было больше нормы. В СОЕДИНЕННЫХ ШТАТАХ АМЕРИКИ в середине марта в южной части Новой Англии произошло одно из сильнейших наводнений; сильные дожди одновременно с таянием снега и вскрытием льда в реках нанесли ущерб, оцениваемый более чем в 100 млн. американских долларов. Пришлось эвакуировать тысячи людей. Разрушительное наводнение в Нью-Джерси с 28 по 30 мая причинило ущерб, оцениваемый в 133 млн. американских долларов.

В зерновых областях на западе КАНАДЫ конец лета и осенние месяцы были гораздо холоднее и дождливее, чем обычно. Сильные осенние дожди и раннее выпадение большого количества снега в сентябре значительно затянули уборку урожая, в результате чего производство зерна в этом году уменьшилось, хотя год в других отношениях был очень благоприятным.

Штормы. Во время метели, пронесшейся с 6 по 8 января над Новой Англией в СОЕДИНЕННЫХ ШТАТАХ АМЕРИКИ, скорость ветра достигала 25 м/сек; выпадение большого количества снега парализовало движение транспорта, были закрыты школы, обваливались здания. Такое же действие оказали сильный снегопад и заносы, происходившие с 13 по 16 января на территории от р. Миссисипи до Аппалачских гор, погибло более 12 человек. С 13 по 14 января в южной части провинции Онтарио в КАНАДЕ также отмечались метели и гололед. Большая территория в Торонто была покрыта льдом толщиной до 2—5 см, образовавшимся из-за выпадения дождя при температуре ниже нуля. На этой же территории 14 января

в результате снегопада установился снежный покров глубиной 25 см. Ветви и деревья ломались, обрушивались линии электропередачи и телефонные линии, прекратилось движение транспорта. Убытки от метели исчисляются миллионами канадских долларов.

Повторяемость градобитий и торнадо в Соединенных Штатах Америки была близкой к норме; некоторые из них нанесли большой ущерб. 15 мая в 9 штатах наблюдалось 37 торнадо. Наиболее разрушительный из них наблюдался в штате Айова, где убито 13 человек, 450 ранено, и ущерб, нанесенный имуществу, достигал 30 млн. американских долларов. Град с градинами диаметром до 8 см, выпавший 15 мая в Айова-Сити, нанес материальный ущерб, оценивающийся в 3,5 млн. американских долларов. Другой очень сильный торнадо в тот же день пересек Арканзас, где 34 человека погибло и 350 ранено. Самое сильное за 55 лет градобитие произошло в Оклахома-Сити 23—24 мая, убытки оцениваются в 20 млн. американских долларов.

Повторяемость тропических циклонов и наводнений была ниже обычной. Ранний ураган *Кэнди* прошел по Техасу 23 июня, попортив посев на сумму 2 млн. американских долларов. Из осенних ураганов наиболее сильным был *Глэдис*; он вызвал особенно большие разрушения в бухте Тампа и в других районах Флориды.

Сильный торнадо наблюдался 27 сентября в Гондурасе; при этом ветры достигали 50—60 м/сек. и за 45 мин. выпало более 110 мм дождя. Было убито несколько животных, но, к счастью, обошлось без человеческих жертв.

В конце декабря бураны и сильные снегопады прошли над северной и центральной частями Великих равнин, верхним течением Миссисипи и оз. Верхним. Ветры скоростью 30 м/сек. вызвали заносы высотой до 25 м, и движение во многих местах было полностью прекращено.

ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Наиболее важной особенностью погоды 1968 г. в южном полушарии была жестокая засуха. В Южной Америке сильные засухи отмечались как в тропических областях (Эквадор и Перу), так и в субтропических и в умеренных широтах (Чили).

В ЭКВАДОРЕ в прибрежной зоне к югу от экватора наблюдался заметный дефицит осадков. Сезон дождей начался очень поздно, в январе как сумма осадков, так и число дней с дождем были на 50% меньше наиболее низких величин, наблюдавшихся ранее в этой области. Позже, во время сезона дождей, дефицит был еще более заметным и вызвал большие трудности в земледелии и в животноводстве. К концу 1968 г., после длительного сухого сезона, положение в этом районе настолько ухудшилось, что стал ощущаться недостаток в питьевой воде для населения. Сильная засуха нанесла немалый ущерб и сельскому хозяйству в северной части Перу.

В Чили засуха вызвала еще большие трудности. В 1967 г. в центральной части страны выпало очень мало дождей, а 1968 г. был еще более сухим. Это был второй по сухости год за последние 119 лет. В Сантьяго выпало только 69 мм осадков при норме 330 мм. Засуха наблюдалась во всей стране, отмечался дефицит осадков от 100% на севере (Атакама) до 36% на юге (Пунта Аренас). Из-за отсут-

ствия зимних осадков к началу лета на горах почти не было снега. Это создало большие трудности для сельского хозяйства, гидроэнергетики и т. д. Президент объявил национальное бедствие и создал специальный комитет для изучения последствий исключительно засушливых условий и принятия спасательных мер.

К ноябрю было эвакуировано около 50 000 голов крупного рогатого скота, овец и коз и для их содержания было доставлено 27 000 т фуража. Производство электроэнергии в стране уменьшилось на 15%. Общие убытки в стране из-за засухи оцениваются более чем в 1500 млн. эскудо.

В обзоре, присланном из Чили, не только отмечаются тяжелые последствия засухи 1968 г., но и указывается, что с 1940 г. климат Чили имеет тенденцию становиться более сухим и теплым. Это ухудшает условия для сельского хозяйства и гидроэнергетики, так как с повышением температуры возрастает и суммарное испарение.

ЮГО-ЗАПАД ТИХОГО ОКЕАНА

Засухи. В течение 1968 г. в АВСТРАЛИИ наблюдались почти все возможные экстремальные метеорологические условия. Очень сухая погода стояла в течение летних месяцев в Тасмании, южной части провинции Виктория и в некоторых районах Квинсленда и Нового Южного Уэльса. К зиме на большей части этих территорий выпало некоторое количество осадков, но в Новом Южном Уэльсе засуха продолжалась и в августе. В октябре примерно на половине территории Австралии осадки были ниже нормы, а в Виктории и Квинсленде и без того крайне засушливая погода еще более ухудшилась. В окрестностях Сиднея этот октябрь был самым сухим из всех наблюдавшихся когда-либо. Полагают, что засуха 1967-68 г. обошлась фермерам примерно в 660 млн. австралийских долларов и на 35% уменьшила продукцию сельского хозяйства.

В результате засухи возникли опустошительные пожары, которые привели в негодность тысячи квадратных километров пастбищ. На севере пожары продолжались в течение большей части года; в общей сложности опустошено 15 000 км². В результате пожаров погибло по крайней мере 7 человек, повреждено имущество на сумму более 500 000 австралийских долларов, выжжено 160 000 га земли.

Большой дефицит осадков наблюдался также на НОВОЙ КАЛЕДОНИИ, он был наиболее ярко выраженным на восточном побережье островов. Этот год был наиболее сухим после 1952 г., в некоторых районах не хватало питьевой воды для населения.

Наводнения. Обильные дожди в январе вызвали сильные наводнения в тропической зоне АВСТРАЛИИ и в Новом Южном Уэльсе, где мостам и дренажным системам нанесен ущерб на сумму свыше миллиона австралийских долларов. В противоположность засушливым областям в Южной Австралии первая половина года была самой дождливой за период с 1963 г.

Исключительные метеорологические условия в ИНДОНЕЗИИ были обусловлены главным образом тем фактом, что западный муссон, который в Южной Индонезии обычно заканчивается в мае, продолжался в течение июня, июля и августа. Это вызвало большие дожди и наводнения на Яве. Был нанесен большой ущерб плантациям сахарного тростника и табака. Конец года был, напротив, очень

сухим. Возможно, что муссонная циркуляция над Индонезией является ключом к пониманию особых условий циркуляции, которые вызвали так много засух в южном полушарии.

Штормы. У северного побережья АВСТРАЛИИ в январе образовались три тропических шторма, один из которых вызвал большие разрушения в заливе Карпентария, а другой на Кокосовых островах. На побережье Квинсленда в апреле прошел циклон *Жизель*.

В ряде случаев наблюдались торнадо с очень большими скоростями ветра, причинившие большие разрушения. Пыльная буря со скоростями ветра до 44 м/сек. вызвала большие разрушения, оцениваемые в 100 000 австралийских долларов в Маунт-Магнет (Западная Австралия).

Тропический циклон, возникший в начале апреля к югу от Соломоновых островов, 9 апреля достиг северной оконечности НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ и 10 апреля прошел лишь в 100 км к востоку от Веллингтона. Средняя скорость ветра достигала 40 м/сек., отмечались порывы в 54 м/сек., это самые большие скорости ветра, наблюдавшиеся в Новой Зеландии. В Веллингтоне повреждено 200 домов. Шторм выбросил на риф вблизи Веллингтона и потопил судно *Wahine* водоизмещением 9000 т, погиб 51 человек.

Заключительные замечания

Совершенно очевидно, что в кратком обзоре такого рода невозможно сообщить о всех важных явлениях погоды, которые произошли в мире в течение года. Была сделана попытка включить в обзор хотя бы часть каждого из полученных национальных отчетов и при этом выбрать такие явления, которые были бы наиболее существенными для характеристики погоды в целом на земном шаре. Поэтому в данную статью вошел не весь полученный материал. Можно надеяться, что Члены ВМО отнесутся к этому с пониманием.

К.К.В.

ЛИТЕРАТУРА

- Marshall N. (1968). *The icefields round Iceland in spring 1968*. Weather, London, September 1968. 23, 9, pp. 367—376.
Scherhag R. (1968). *Bemerkungen zur Welt-Wetterlage im meteorologischen Jahr 1967—1968*. Berliner Wetterkarte, Berlin, December 1968. Berlage 174/68, KWJ 67/68.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗОТОПОВ В ГИДРОЛОГИИ

ПО ДАННЫМ СЕТИ ВМО/МАГАТЭ

Дж. Л. Мейер

В течение последних семи лет более 100 метеорологических станций 67 стран и территорий собирали месячные пробы осадков для сети ВМО/МАГАТЭ по измерению содержания изотопов в осадках.

Г-н Мейер является членом гидрологической секции Международного агентства по атомной энергии. (Прим. ред.)

Анализ содержания изотопов кислорода и водорода в этих пробах использовался для решения различных задач в области метеорологии, океанографии и гидрологии, причем иногда получить решение другими методами было невозможно.

В настоящей статье излагаются некоторые из этих результатов и планы на будущее.

История вопроса

В 1957 г. Бегеман и Либби [1] опубликовали статью об использовании данных о содержании Т (трития) в естественных водах, в том числе в дожде и снеге, в качестве основы для определения водного баланса континентов и для изучения связанных с ними проблем. Эта статья вызвала большой интерес у специалистов в области метеорологии и гидрологии. Основные данные о Т, его распространении, измерении и о возможном использовании его в метеорологии и гидрологии были детально рассмотрены в настоящем *Бюллетене* Эриксоном [2] в 1961 г. Еще в 1934 г., но в основном в 50-х годах Гилфилленом, Эпштейном, Маедой, Фридманом, Дансгаардом, Крейгом и другими были опубликованы работы по выделению тяжелых изотопов воды D (дейтерия) и ^{18}O (кислорода-18) на различных стадиях влагооборота. Успехи этих двух направлений исследования содержания изотопов в воде побудили МАГАТЭ в сотрудничестве с ВМО организовать в 1960 г. глобальную сеть осадкомерных станций для сбора данных по изотопам, которые должны послужить основой для гидрологических и метеорологических исследований.

Первоначально сеть состояла примерно из 110 метеорологических станций 67 стран и территорий — Членов ВМО. Для более полного освещения земного шара к сотрудничеству были привлечены станции в Антарктиде, Гренландии, верхней части бассейна Амазонки и в Сахаре. Все метеорологические службы очень благоприятно отнеслись к этой работе, и, несмотря на удаленность некоторых станций, данные измерений поступают регулярно в 90% случаев.

На станциях этой сети выпавшие осадки собираются в течение всего месяца, и каждый месяц из собранных осадков берутся пробы объемом в 1 и 0,5 л и 20 мл для анализа на Т, D и ^{18}O соответственно. Пробы на D и ^{18}O направляются для анализа в Копенгаген согласно контракту с Эрстедовским институтом Копенгагенского университета. Приблизительно половина проб для анализа на тритий и метеорологические данные со всей сети станций посылаются в лабораторию МАГАТЭ в Вене. Остальные пробы направляются для анализа в лаборатории по тритию в Канаде, Индии, Израиле, Новой Зеландии, Швеции и США. Некоторые дополнительные данные по Т МАГАТЭ получает от других лабораторий по тритию во Франции, Германии, Исландии и США. МАГАТЭ является агентством, осуществляющим сбор этих данных и регулярную их публикацию.

Недавно сеть впервые за семь лет была значительно пересмотрена. Некоторые станции были исключены, поскольку оказалось, что содержание изотопов на них недостаточно менялось, чтобы оправдать сбор и анализ проб. В то же время метеорологическим службам 19 стран была направлена просьба о включении в сеть 28 дополнительных станций. Особое внимание уделялось исследованию обла-

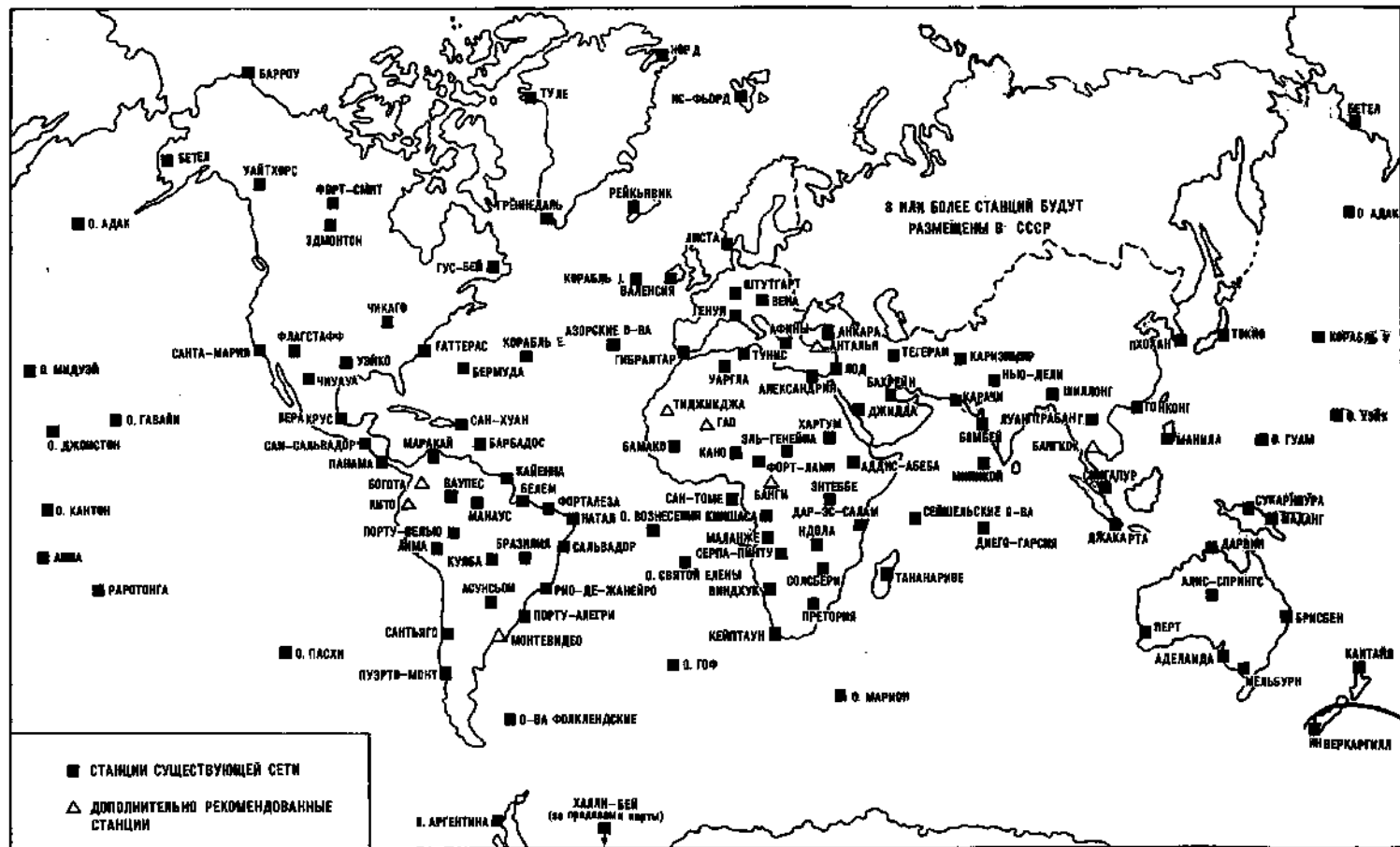


Рис. 1. Станции, участвующие в сети МАГАТЭ/ВМО по определению содержания изотопов в воде, включая новые и рекомендованные к открытию станции.

стей с избыточным количеством осадков. Новые станции были организованы в Центральной и Южной Америке, Африке и Азии, особенно в муссонной, полупустынной и пустынной зонах. Сеть станций приводится на рис. 1.

В 1965 г. в сотрудничестве с ЮНЕСКО по программе Международного гидрологического десятилетия (МГД) МАГАТЭ организовала речную сеть. Станции по сбору проб, организованные по линии МГД, собирают и ежемесячно посылают в Вену для анализа пробы речной воды. Данные о содержании изотопов в этих пробах также будут использоваться в гидрологических, метеорологических и океанографических исследованиях. На лизиметрических станциях семи стран собираются ежемесячные пробы осадков и просочившейся в лизиметры воды для изучения изотопного содержания вод, обусловленного процессами в зоне недостаточного увлажнения.

Использование данных о содержании изотопов

Радиоактивные изотопы Т и ^{14}C (углерод-14) и устойчивые тяжелые изотопы D и ^{18}O содержатся в естественных водах в малых, но измеримых количествах. Известная скорость распада Т и ^{14}C и несколько больший вес D и ^{18}O по сравнению с обычными изотопами воды, Н и ^{16}O , являются теми свойствами, которые делают особенно привлекательным использование этих изотопов для гидрологических исследований. Кроме того, Т, D и ^{18}O являются составными частями воды и обычно не поглощаются селективно горными породами и минералами, с которыми соприкасается вода.

Т и ^{14}C образуются в результате бомбардировки атмосферного азота космическими лучами и имеют период полураспада 12,26 года и около 5568 лет соответственно. Эти изотопы образуются также при термоядерных взрывах, в результате которых содержание Т и ^{14}C в атмосфере с 1954 по 1959 г. значительно возросло. Возобновление наземных испытаний ядерного оружия в 1961 г. привело к увеличению содержания трития в атмосфере. Ввиду того что с начала 1961 г. начался регулярный сбор проб на содержание Т, оказалось возможным приблизительно установить базовый уровень содержания Т в атмосфере перед возобновлением испытаний ядерного оружия в конце 1961 г., проследить рост его в 1962 и 1963 гг. и последующее падение его с 1964 г. до настоящего времени.

Применение ^{14}C и до некоторой степени Т в гидрологических исследованиях основано главным образом на их свойстве распадаться с известной фиксированной скоростью. Кроме того, сильный выброс Т в атмосферу в 1961 г. дает отличную метку времени, которая может использоваться для идентификации грунтовых вод. Если содержание Т или ^{14}C в осадках известно, можно определить время, когда эта вода выпала из атмосферы. В случае грунтовых вод можно оценить время, когда осадки просочились в почву. Таким образом, данные о содержании Т и ^{14}C позволяют оценить скорость движения грунтовых вод и определить важные связи между грунтовыми водами и озерами, источниками, реками, снегом и льдом.

Концентрация D и ^{18}O в естественных водах является очень слабой (320 и 2000 частей на миллион соответственно), но она изменяется в статистически значимом диапазоне. В связи с их несколько

большей массой концентрация D и ^{18}O в воде изменяется главным образом за счет испарения и конденсации. Такие природные факторы, как температура воздуха, количество осадков и географическое положение, оказывают определенное влияние на отношения D/H и $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$. Таким образом, различия в содержании D и ^{18}O в воде дают информацию об источниках грунтовых вод, перемешивании вод различного происхождения и о том, испарились ли они.

В зависимости от характера поставленной задачи используются данные о тех или иных изотопах. Так, если при изучении грунтовых вод оказывается, что они слишком давнего происхождения для датировки по T, поскольку период полураспада T слишком мал, для оценки среднего времени добегания используется ^{14}C , датировка по которому охватывает период до 40 000 лет. Анализ содержания D и ^{18}O в этих грунтовых водах может быть использован для оценки средней высоты области питания, оценки климатических циклов, например для идентификации вод ледниковых периодов, и, возможно, для суждения о смещении вод различного происхождения.

Деятельность МАГАТЭ в области применения изотопов в гидрологии

МАГАТЭ оказывает поддержку исследованиям по практическому применению изотопов при решении гидрологических проблем. Оно делает это путем предоставления технических консультаций, помощи в выполнении анализов, подготовки кадров, проведения симпозиумов и координации информации по применению изотопов в гидрологии и метеорологии. МАГАТЭ содержит небольшой штат гидрологов и геохимиков и лабораторию по тритию в Вене для обеспечения помощи в выполнении анализов, консультаций и подготовки кадров для стран — членов МАГАТЭ и для организаций ООН.

МАГАТЭ недавно ввело в действие автоматизированную систему анализа и публикации данных. Все регулярные данные ежемесячного анализа содержания T, D и ^{18}O , большую часть которых составляют данные сети МАГАТЭ/ВМО, в настоящее время хранятся на магнитной ленте. Эти данные, включая опубликованные ранее, издаются в таком виде, в котором они печатаются на устройстве печати вычислительной машины. Для каждой месячной пробы приводятся данные о концентрации T, D и ^{18}O , количество осадков, средняя температура и средняя упругость водяного пара. Разработаны программы корреляции, интерполяции и интерпретации этих данных. Данные могут предоставляться не только в виде опубликованных таблиц, но также занесенными на магнитную ленту или на перфокарты ИБМ при минимальных издержках на обработку и обслуживание.

Использование данных сети

Информация с сети МАГАТЭ/ВМО о месячных уровнях и изменениях содержания D, ^{18}O и T в осадках дает основные сведения, с которых специалисты в области изотопной гидрологии начинают исследование нового района. Данные об изотопах со станций сети

экстраполируются или интерполируются в новый район, подобно тому как метеорологи оценивают температуру или количество осадков между станциями. Отличным примером того, как используются данные сети МАГАТЭ/ВМО, является проект Чеджу [3].

Чеджу — небольшой остров вулканического происхождения у южного побережья Кореи, сложенный главным образом из сильно раздробленных базальтовых пород. Чеджу получает больше осадков, чем обычно требуется для сельскохозяйственных и иных нужд. Но значительная часть осадков не используется, так как она быстро стекает в трещины поверхностных лавовых пород. Часть этих вод выходит вновь в виде прибрежных источников, однако они невыгодно расположены для использования земельных ресурсов острова.

Правительство приступило к выполнению исследовательской программы бурения для определения объема водных ресурсов острова и наилучших способов их использования. Предварительные результаты разочаровывали. Бурение показало, что протяженность подземных бассейнов невелика, уровень грунтовых вод низок, а скважины обычно оказывались малопродуктивными. В 1965 г. правительство вступило в контакт с МАГАТЭ относительно возможности использования природных изотопов и искусственных трассеров для определения расположения и размеров бассейна грунтовых вод. В сентябре 1965 г. был составлен контракт, по которому МАГАТЭ обязалось обеспечить изотопный анализ проб воды и консультировать по интерпретации данных.

Сначала для оценки содержания Т за предыдущие годы и для определения приближенного уровня $D/^{18}O$ в осадках, выпадающих на Чеджу, использовались данные по станциям изотопной сети Пхохан и Токио. Предварительная оценка гидрологических условий была произведена путем сравнения содержания D , ^{18}O и Т в пробах воды, взятой из источников, скважин и ручьев, со значениями, полученными для Чеджу по данным Пхохана и Токио. Сравнение последних с фактическими значениями для осадков на Чеджу в ходе дальнейшего выполнения программы позволило уточнить первоначальные оценки.

Путем интерпретации полученных данных оказалось возможным построить гидрологическую модель Чеджу и объяснить происхождение, движение и количество грунтовых вод. В этой модели остров характеризуется трещинной проницаемостью с быстрым просачиванием и подповерхностным течением. Некоторая часть подземных вод быстро выходит на поверхность в высокорасположенных источниках. Однако основная часть их стекает в большой, хорошо перемешиваемый бассейн пресной воды. Сток из этого бассейна проходит через прибрежные источники, а возможно, и через источники на дне моря. Большой дебит и изотопный состав некоторых высокорасположенных источников наводят на мысль об изолированности подземных вод, как на о. Гавайи. Данные о содержании трития свидетельствуют о хорошем перемешивании в главном бассейне.

Некоторые из приведенных выше выводов могли быть получены только путем интерпретации изотопных данных, другие только после выполнения большой и дорогостоящей программы бурения.

Планы на будущее

С применением изотопов в гидрологии специалисты пока еще недостаточно хорошо знакомы, что обусловлено новизной этих методов и недостатком соответствующей информации. Рабочие отчеты и технические статьи чаще всего помещаются в журналах, посвященных вопросам ядерной физики, и в публикациях ООН и читаются не столько практиками-гидрологами, сколько специалистами в области ядерных исследований. Просьбы о консультации по гидрологическим проблемам часто поступают не от гидрологических и метеорологических служб, а от национальных агентств по атомной энергии.

МАГАТЭ пыталось улучшить положение недавней публикацией (в 1968 г.) *Библиографии по изотопным методам в гидрологии*, том I (1957—1965 гг.), и *Руководства по использованию изотопов в гидрологии*. Руководство дает информацию о принципах и применении ядерных и изотопных методов, используемых в настоящее время в гидрологических исследованиях. По особому заказу можно получить схему, в которой приводятся изотопные методы решения различных гидрологических задач, степень разработанности каждого метода и список литературы по нему. Руководство и схема составлены рабочей группой ЮНЕСКО/МГД по изотопным методам в гидрологии, секретариат для которой был представлен МАГАТЭ. Консультации по применению изотопов в гидрологии могут быть также получены в МАГАТЭ.

Изотопные методы не приведут к ликвидации гидрологических методов. Наилучшие результаты достигаются при тесном сотрудничестве между гидрологами и метеорологами и специалистами по изотопам. При таком сотрудничестве исследования обеспечивают получение необходимой информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Begemann F. and Libby W. F. (1957). *Continental water balance, ground water inventory and storage times. Surface ocean mixing rates and world-wide circulation patterns from cosmic ray and bomb tritium*. Geochim. Cosmochim. Acta 12, 277—296.
2. Eriksson E. (1961). *Tritium and the circulation of water in nature*. WMO Bulletin, vol. X, No. 4, 212—216.
3. Lee Chong Kun (1968). *The application of environmental isotopes and artificially introduced tracers in the hydrology of a volcanic island*. Progress Report for IAEA Research Contract No. 367.

СРАВНЕНИЕ УСПЕШНОСТИ ОБЪЕКТИВНЫХ АНАЛИЗОВ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ В РАЗЛИЧНЫХ СТРАНАХ

Л. С. Гандин и К. М. Лугина

Как известно, в оперативной практике численного прогноза погоды, производимого в прогностических центрах различных стран, используются разные методы объективного анализа начальных полей. Наибольшим распространением пользуется так называемый ме-

тод последовательных поправок, впервые предложенный П. Бергторссоном и Б. Р. Дёёсом (Bergthorsson and Döös, 1955). Метод Бергторссона и Дёёса применяется Шведской метеорологической службой.

С различными изменениями, предложенными метеорологами соответствующих стран, метод последовательных поправок используется также в США (Cressman, 1959), Японии (Masuda and Arakawa, 1962), Финляндии (Söderman and Rinne, 1967) и Норвегии (Haug, 1959, 1960).

Эти методы отличаются друг от друга в более или менее существенных деталях, но принципиальная основа алгоритма у них общая. Вначале (без использования данных наблюдений рассматриваемого параметра в рассматриваемый момент времени) строится некоторое предварительное поле. Источником информации при этом могут быть климатологические данные (нормы), результаты численного прогноза на рассматриваемый момент и данные наблюдений в этот момент за другими метеорологическими параметрами. Затем по мере получения данных наблюдений они используются для исправления предварительного поля. Исправления получают путем линейной экстраполяции со станций в точки регулярной сетки и вводят с теми или иными весами, зависящими от расстояния между станцией и точкой сетки. Обычно такие исправления производятся несколько раз.

Совсем иной принцип положен в основу метода полиномиальной интерполяции (Gilchrist and Cressman, 1954). В этом методе данные наблюдений в заданной окрестности каждой точки сетки аппроксимируются полиномом по степеням координат, и из этой аппроксимации находится искомое значение в точке сетки. При аппроксимации высоты изобарической поверхности наряду с наблюдениями высоты используются данные о ветре (в геострофическом приближении), а также результаты численного прогноза. Точность аппроксимации задается убывающей с увеличением расстояния от точки сетки. Этот метод используется для оперативных целей в Англии (Bushby and Huckle, 1957; Bull, 1966) и в Бельгии (Škoda, 1967). Аналогичный способ, разработанный В. В. Быковым и Г. П. Курбаткиным (1960, 1964), используется в оперативных целях в СССР.

Судя по сообщению Г. Дади (1965), во Франции объективный анализ производится путем аппроксимации поля во всей области анализа с помощью сферических функций географических координат.

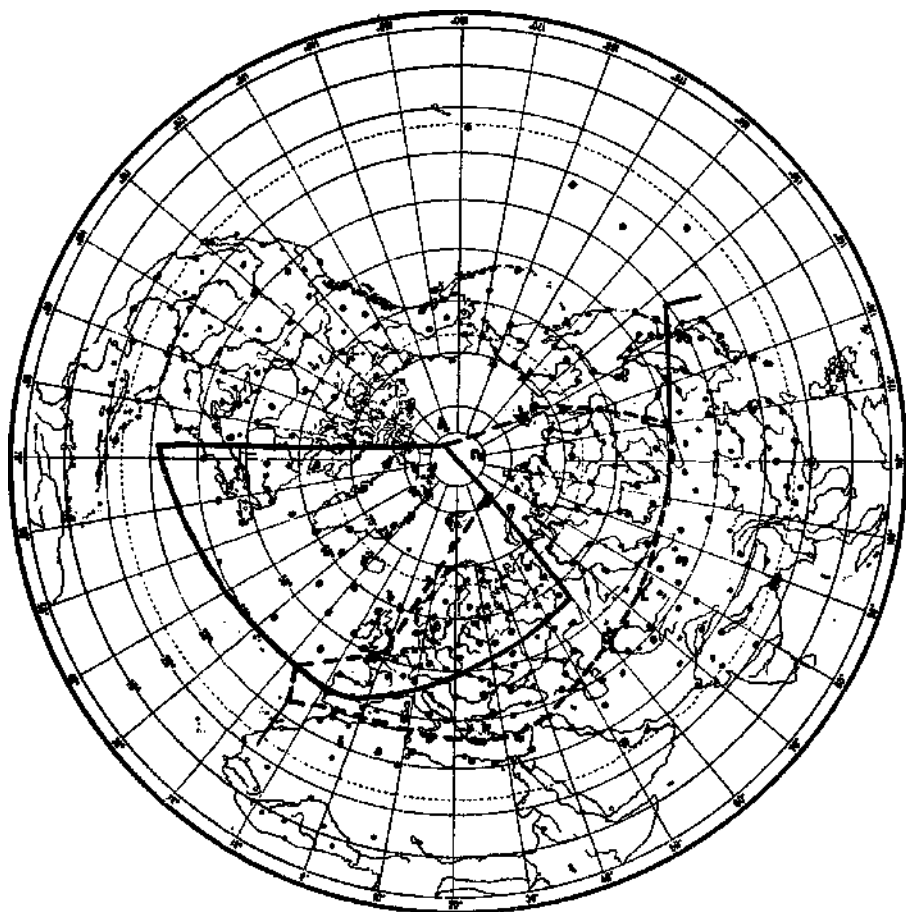
Наконец, в оперативной практике Гидрометцентра СССР объективный анализ производится с помощью метода оптимальной интерполяции (Гандин, 1960, 1963; Четвериков, 1962; Белоусов, 1963; Машкович, 1964). В этом методе интерполяционные веса определяются по данным об автокорреляционной функции анализируемого параметра так, чтобы средняя в статистическом смысле квадратическая ошибка анализа была минимальной.

Сравнение методов

В соответствии с рекомендацией объединенной рабочей группы по численным методам прогноза КАэ и КСМ с 1964 г. налажен обмен результатами расчета между основными прогностическими центрами для некоторых дат (15-е число каждого месяца). Наряду с картами численного прогноза при этом обмене присылаются также карты

объективного анализа. Изучение этих карт позволяет сделать некоторые выводы об успешности анализов, выполняемых в различных странах. Больше всего таких карт имеется для высоты поверхности 500 мб. Они и были привлечены к рассмотрению в первую очередь.

В табл. 1 приведены результаты оценки оперативных объективных анализов карт высот поверхности 500 мб, выполненных в различных



Размещение станций и границы областей, использованных при сравнении анализов, выполненных в различных странах.
(Масштаб 1 : 75 000 000; проекция Ламберта.)

странах за 1964—1965 гг. Оценка проведена путем вычисления средних квадратических разностей σ между наблюдаемыми значениями высоты и значениями, проинтерполированными по картам объективных анализов. Так как области объективного анализа различны в разных странах, то для удобства сопоставления оценки были выполнены по четырем районам, показанным на рис. 1. Там же указаны станции, данные которых привлекались для оценок. В последней графе табл. 1 приведена оценка для всей области каждого объективного анализа.

Таблица 1

Средние квадратические разности σ м наблюдаемых значений высот поверхности 500 мб и значений, проинтерполированных по картам объективных анализов, выполненных в различных странах

Страна	Число карт	Районы и число станций				По всей области анализа	
		1 (81)	2 (104)	3 (86)	4 (93)	число станций	σ
Бельгия	15	39	36	65	43	365	46
Финляндия	10	33	33	—	—	181	33
Франция	16	53	46	42	49	370	47
Япония	24	51	46	36	46	327	45
Норвегия	10	30	—	—	—	91	30
Швеция	7	26	25	—	33	273	28
США	3	27	23	30	26	366	26
СССР	14	25	24	—	—	188	25

Таблица 2

Средние по району 1 квадратические разности σ м наблюдаемых значений высот поверхности 500 мб и значений, проинтерполированных по картам объективных анализов, выполненных в разных странах

Дата	1964 г.				1965 г.			
	СССР	США	Швеция	Норвегия	СССР	США	Швеция	Норвегия
15 января	27	—	—	—	25	34	—	36
15 февраля	22	—	—	—	16	23	26	29
15 марта	—	—	—	—	—	—	27	32
15 апреля	29	—	—	—	19	—	23	27
15 мая	—	—	—	—	29	—	29	28
15 июня	20	—	—	—	—	—	—	—
15 июля	18	—	—	—	25	—	—	23
15 августа	20	23	—	—	28	—	22	27
15 сентября	—	—	—	—	—	—	19	21
15 октября	37	—	—	—	—	—	34	38
15 ноября	31	—	—	—	—	—	—	—
15 декабря	—	—	—	33	—	—	—	—
Среднее	25	23	—	33	24	28	26	29

Результаты сравнений

Наиболее точными являются объективные анализы, выполненные в СССР, США, Швеции и Норвегии (см. табл. 1). Различие между средними оценками этих анализов невелико и не может считаться достоверным. Вместе с тем оценки карт за отдельные сроки показывают, что чаще наилучшим оказывается анализ СССР. Это можно видеть из табл. 2, где приведены оценки анализов СССР, США, Швеции и Норвегии для района 1 для каждого срока. Разумеется, статистика в этом случае невелика, но все же можно сделать вывод, что метод объективного анализа, используемый в СССР, обеспечивает несколько лучшие результаты по сравнению с методами, используемыми в США, Швеции и Норвегии. Этот факт тем более заслуживает внимания, что информация, на которой базируется анализ в указанных странах, существенно больше информации, используемой в советских анализах. В частности, метод оптимальной интерполяции, применяемый в СССР, предусматривает использование данных о высоте изобарической поверхности, в то время как в других анализах используются также наблюдения над ветром.

Из табл. 1 видно также, что во всех анализах, кроме французского, результаты получаются наихудшими для районов, наиболее удаленных от страны, в которой выполняется анализ. Это объясняется, очевидно, запаздыванием информации из таких отдаленных районов. Этот вывод подтверждает насущную необходимость ускорения движения оперативной метеорологической информации.

Наконец, из этой таблицы видно, что наименьшую точность дает анализ по методике, применяемой во Франции. Отсюда следует, что едва ли целесообразно для целей оперативного объективного анализа пользоваться аппроксимацией поля на площади, сравнимой с Северным полушарием. Помимо указанных оценок объективных анализов, были вычислены разности между различными парами объективных анализов, а также рассмотрены воспроизведения отдельных особенностей проанализированных полей. Результаты таких сравнений подтвердили высказанные выше выводы.

Заключение

В заключение следует сказать, что использованные оценки анализов не являются вполне объективными, поскольку они включают субъективную интерполяцию по картам объективных анализов и по-скольку сопоставление производится не с независимыми данными, а с наблюдениями на станциях, использованными, хотя бы и не полностью, в процессе объективного анализа. Кроме того, сами объективные анализы плохо сопоставимы, так как совокупность станций, наблюдения которых использованы при объективном анализе, различна для различных анализов.

Для уточнения и детализации изложенных выводов следовало бы в исследовательском плане выполнить серию объективных анализов различными методами по данным одной и той же совокупности станций. При этом наблюдения некоторого количества станций целесообразно исключить из числа исходных данных для анализов, с тем чтобы сравнение с ними использовать для оценки успешности анализов.

Наряду с этим можно рекомендовать выполнение численных прогнозов одним и тем же методом по данным различных объективных анализов, выполненных по одной и той же исходной информации в точке одной и той же регулярной сетки. Сравнение успешности таких прогнозов было бы также полезно для выяснения преимуществ и недостатков различных методов объективного анализа.

Предварительные результаты сопоставления различных схем анализа приведены в периодическом отчете Гидрометслужбы СССР за 1967 г. о работах по численным методам прогноза.

Авторы выражают благодарность С. Л. Белоусову, любезно предоставившему в их распоряжение карты объективных анализов, полученных из разных стран, а также Р. Л. Кагану за ценную консультацию.

ЛИТЕРАТУРА

- Белоусов С. Л. (1963). *Схемы программ оперативного анализа и прогноза полей геопотенциала на трех уровнях атмосферы*. В кн. М. В. Завариной и М. И. Юдина «Счетные машины в метеорологии». Гидрометеонадат.
- Быков В. В., Курбаткин Г. П. (1960). *Анализ метеорологических и аэрологических данных с помощью электронной вычислительной машины*. ДАН СССР, 134, 5.
- Быков В. В., Курбаткин Г. П., Горелышева И. В. (1964). *Опыт построения многоуровневой схемы численного анализа аэрологических данных*. Труды ММЦ, вып. 4.
- Гандин Л. С. (1960). *Об оптимальной интерполяции и экстраполяции метеорологических полей*. Труды ГГО, вып. 114.
- Гандин Л. С. (1963). *Объективный анализ метеорологических полей*. Гидрометеонадат.
- Лекции по численным методам краткосрочного прогноза погоды*. Региональный учебный семинар ВМО, Москва, 17 ноября—14 декабря 1965 г. Гидрометеонадат, 1969.
- Машкович С. А. (1964). *Об объективном анализе карт барической топографии северного полушария*. Труды ММЦ, вып. 4.
- Четвериков И. А. (1962). *Схема объективного анализа карт барической топографии методом оптимальной интерполяции*. Труды ЦИП, вып. 102.
- Bergthorsson P. and Döös B. R. (1955). *Numerical weather map analysis*. Tellus, 7, 3, p. 329.
- Bull G. A. (1966). *Objective analysis in the numerical weather forecasting system*. Meteorological Office, Bracknell, Forecasting Techniques Branch Memorandum No. 10.
- Bushby F. H. and Huckle V. M. (1957). *Objective analysis in numerical forecasting*. Quart. Journ. Roy. Met. Soc., 83, 356, p. 232.
- Cressman G. P. (1959). *An operational objective analysis system*. Mon. Wea. Rev. 87, 10, p. 367.
- Gilchrist B. and Cressman G. P. (1954). *An experiment in objective analysis*. Tellus, 6, 4, p. 309.
- Haug O. (1959). *A method for numerical weather map analysis*. Det Norske Meteor. Inst., Sci. Rep. No. 5.
- Haug O. (1962). *On the optimum use of available observations in numerical map analysis*. Tokyo, Proc. Int. Symp. Num. Wea. Pred., Japan Met. Agency Tech. Rep. No. 14, p. 67.
- Masuda Y. and Arakawa A. (1962). *On the objective analysis for surface and upper-level maps*. Tokyo, Proc. Int. Symp. Num. Wea. Pred., Japan Met. Agency Tech. Rep. No. 14, p. 55.
- Skoda M. (1967). *Objective analysis by means of the optimum interpolation and automatic data processing of aerological reports*. Studia. Geophys. et Geodet. 11, 1, p. 80.
- Söderman D. and Rinne T. (1967). *Numerical weather prediction in Finland during 1966*. Helsinki.
- Hydrometeorological Service of the U.S.S.R. (1968). *Progress report on numerical weather prediction methods in the U.S.S.R. for 1967*. Moscow.

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВИАЦИИ И ЕГО ЗАДАЧИ НА 1970—1980 гг.

Н. А. Льеранс

В ближайшие годы в связи с развитием авиации встанет ряд задач по ее метеорологическому обеспечению и управлению полетами. Решение этих задач необходимо в интересах высокой безопасности воздушной навигации. Появление авиации высоких скоростей, гигантских реактивных самолетов, перевозящих до 500 пассажиров, самолетов В/КВИП (вертикального или короткого взлета и посадки), сверхзвуковых транспортных самолетов (СТС) и все более широкое использование самолетов для личных и деловых поездок потребуют, чтобы все, что делается для авиации сегодня, оказалось завтра на более высоком уровне. Времени для этого мало.

В предстоящее десятилетие рейсы на большие расстояния станут еще длиннее. В то же время еще более возрастут региональные и местные перевозки. Для обеспечения безопасности и эффективности всех видов авиационных перевозок как в национальном, так и в международном масштабе важно наличие глобальной системы метеорологического обслуживания, обеспечиваемого совместными усилиями различных стран. Такая система позволит определить состояние атмосферы (температуру, скорость ветра и давление) на всем земном шаре и предсказывать важные для авиации метеорологические элементы (высоту облачности, видимость, осадки, турбулентность, ветер и температуру).

Глобальная метеорологическая система дает важную информацию об атмосфере и наряду с системой управления полетами является необходимой составной частью мировой системы воздушных перевозок. Так как эти системы автономные, а задачи их по обслуживанию авиации являются взаимосвязанными, должны существовать эффективные средства связи между ними для получения и распространения представляющей оперативный интерес информации о погоде и своевременного ее доведения до диспетчеров, пилотов и специалистов по планированию полетов. Существующие средства связи в основном удовлетворяют требованиям, предъявляемым к ним. И все же слишком часто приходится приспосабливать обслуживание к ограниченным возможностям существующих средств связи. Если бы эта проблема была решена, можно было бы достигнуть быстрого и заметного улучшения организации и безопасности полетов.

После 1970 г. чрезвычайно увеличатся возможности Всемирной службы погоды в использовании метеорологических радиолокаторов, метеорологических спутников, анализе и прогнозе состояния атмосферы до высоты 30 км с помощью быстродействующих вычислительных машин. Радиолокаторы будут в состоянии обнаруживать опасные явления погоды и представлять сведения о нарушениях режима полетов диспетчерской службе. С помощью методов активного воздействия на туманы окажется возможным улучшать видимость и в большинстве случаев поддерживать видимость, достаточную для визуальной посадки и взлета самолетов.

Г-н Льеранс является президентом Комиссии по авиационной метеорологии. (Прим. ред.)

Будущее усовершенствование организации полетов и особенно увеличение перевозок потребуют ликвидации технических пробелов. Наиболее важным с точки зрения планирования, осуществления полетов и управления ими является район аэропорта. В дальнейшем при обсуждении всей проблемы будем понимать под этим объем воздуха внутри цилиндра радиусом около 160 км и высотой около 10 км над аэропортом. Из метеорологических элементов наибольшее внимание должно уделяться дальности видимости, турбулентности и обледенению, точные наблюдения и прогнозы которых окажутся крайне необходимыми в предстоящие годы. В настоящее время метеорологи не могут дать сведения об этих элементах с той точностью и детальностью, которые потребуются в будущем; это является серьезным техническим пробелом, требующим повышенного внимания исследователей.

Необходимые данные о погоде в районе аэропорта

Первоочередными являются следующие данные о погоде в районе аэропорта:

Дальность видимости в районе аэропорта при посадке и взлете в диапазоне 5000 м и менее, причем особое внимание следует уделять случаям плохой видимости (меньше 1500 м).

Турбулентность в свободной атмосфере над районом аэропорта и над взлетно-посадочной полосой (независимо от ее причины), особое внимание должно уделяться грозам, линиям шквалов и зонам града.

Ледяной дождь и области умеренного и интенсивного обледенения в районе аэропорта.

В настоящее время отсутствуют данные наблюдений и не прогнозируются следующие сведения для района аэропорта:

Сдвиг ветра и профиль температуры. При этом особое внимание должно уделяться сдвигу ветра в нижних 60 м на последней прямой при заходе на посадку.

Видимость на последней прямой и особенно видимость вдоль взлетно-посадочной полосы. Это предполагает новые методы измерения и предсказания очень малой дальности видимости, т. е. 800 м и меньше.

Измерения ветра в аэропорту и особенно на взлетно-посадочной полосе с целью получения более точных данных о порывистости.

Точное обнаружение, определение интенсивности и прослеживание зон турбулентности, обледенения и града.

Другие метеорологические проблемы

Дальнейших исследований требует решение различных задач, связанных с полетами по маршруту на высотах до 30 км:

Турбулентность всех видов является, вероятно, наиболее трудно наблюдаемым, анализируемым и предсказываемым метеорологическим параметром. Это особенно относится к турбулентности ясного неба (ТЯН). Хотя по интенсивности этой турбулентности выше 12 км данных очень мало, известно, что ТЯН в диапазоне 12—30 км имеет место. На высотах более 20 км наблюдались грозы, особенно в тропических широтах. Данных об интенсивности турбулентности в этих конвективных грозах на высотах более 13 км известно сравнительно мало. Однако достаточное количество фактов, хотя и разрозненных, показывает, что на этих высотах наблюдается интенсивная турбулентность в грозовых облаках, над ними и в их окрестности. Интенсивная турбулентность в стратосфере может вызываться наветренными и подветренными волнами, возникающими при обтекании главных горных хребтов земного шара. Это подтверждается опытом полетов на высотах до 20 км над Скалистыми горами на

западе Соединенных Штатов Америки. Для разработки достаточно совершенных методов прогноза и идентификации областей интенсивной турбулентности, особенно применительно к полетам СТС, необходимо дальнейшее проведение исследований.

В некоторой степени неопределенным является наличие на очень больших высотах взвешенных ледяных и водяных частиц, хотя известно, что они могут существовать. Имеются некоторые данные о выпадении града на очень больших высотах в верхних частях гроз, но это явление пока недостаточно понятно. Дальнейшие усилия в этой области необходимо направить как на проведение опытных полетов, так и на выполнение метеорологических исследований.

Изменчивость температуры и ветра на тропопause в вертикальном и горизонтальном направлениях будет очень важна для полетов СТС, так как переход от дозвуковых к сверхзвуковым скоростям происходит между 10 и 15 км, т. е. вблизи уровня тропопause. Именно на этих высотах и на этой фазе полета максимальны нагрузки на двигатели, которые очень чувствительны к высоким или изменчивым температурам.

Необходимо исследовать влияние излучения (нейтронного и фотонного), происходящего во время солнечных вспышек, и озона на пассажиров и самолет. Эта потенциальная опасность может быть предотвращена при надлежащих конструкциях и оборудовании самолета.

Звуковая волна считается одной из серьезнейших проблем обеспечения полетов СЗТС. Естественно ожидать, что от метеорологической службы потребуются составление прогнозов, оптимальных с точки зрения опасности воздействия на земные объекты звуковой волны маршрутов как для проведения полетов над населенными областями, так и в воздушном коридоре для набора высоты и перехода от дозвукового режима полета к сверхзвуковому и наоборот. Это серьезная задача, и необходимы исследования метеорологических факторов возникновения звуковой волны.

Коренные изменения в прогнозировании требуют более глубоких знаний атмосферы. Достигнуть этого можно лишь в результате постепенного выполнения фундаментальных исследований в течение большого периода времени. Эта задача является общей для всех метеорологических служб, и для решения ее нужны усилия всех метеорологических служб мира. Приятно отметить возрастание числа национальных исследований по мезомасштабным и микромасштабным явлениям в области авиационной метеорологии. Можно ожидать, что в итоге работ по Программе исследований глобальных атмосферных процессов улучшатся и наши знания о крупномасштабных флуктуациях атмосферы.

Во многих областях улучшение могло бы быть достигнуто просто путем увеличения ассигнований. Особенно справедливо это для организации наблюдений в аэропортах, совершенствования средств инструктажа и средств связи в широком смысле слова и т. п. В этом случае проблема заключается в обосновании затрат, которые давали бы разумную отдачу в результате повышения экономичности перевозок и обеспечения их безопасности. Это представляет трудную задачу, поскольку оперативные требования к данным о погоде для нужд растущих и развивающихся служб не очень хорошо разработаны; ни правительство, ни промышленность не имеют единого мнения об относительной важности различных служб, например метеорологической радиолокации и связи. Различна степень важности служб при обеспечении авианосной и общей авиации. Однако даже для общей авиации требования плохо разработаны. Необходимо определить оперативные требования для всех видов авиационных работ и установить очередность их удовлетворения, которой могли бы руководствоваться метеорологические службы мира.

Для самолета В/КВИП (перевозки на малые расстояния в районах крупных городов), по-видимому, не возникает специальных ме-

теорологических проблем. Однако распространение метеорологической информации потребуется для большего числа аэропортов (вертолетных станций) и в более короткий срок. Это важно для успешного управления полетами в условиях неоднородной городской местности и для обеспечения надежного и непрерывного планирования полетов. *Настоятельной необходимостью* в ближайшем будущем станет создание автоматической аэродромной метеорологической станции с метеорологическим радиолокатором для обнаружения и прослеживания сильных штормов над районами больших городов.

Метеорологическое обслуживание гражданской авиации должно планироваться и осуществляться таким образом, чтобы удовлетворялись потребности мировых воздушных перевозок в получении детальной и своевременной информации о том, каково фактическое и ожидаемое состояние атмосферы.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА И СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Слова *загрязнение воздуха* обычно ассоциируются с картиной дымного города, жители которого бредут на ощупь с красными слезящимися глазами и с затрудненным дыханием. Это часто, слишком часто близко к истине, однако имеется и другой аспект проблемы загрязнения воздуха, который, возможно, даже более важен для человечества. Это — влияние загрязнения воздуха на растения как в виде наблюдаемых визуально повреждений, так и в виде часто имеющего место уменьшения урожая.

Фруктовые сады, цитрусовые и табачные плантации, виноградники, огороды, декоративные насаждения, леса, пастбища, кормовые культуры, пшеница, кукуруза, хлопок и многие другие культуры подвержены воздействию загрязнений. Теряется значительное количество продовольствия, волокна и лесоматериалов.

О вреде загрязнения воздуха

Эти потери, подобно потерям из-за насекомых и болезней, почти невозможно точно оценить, но все исследователи сходятся на том, что они очень велики. В отдельных случаях, когда происходят разрушения или видимые физические повреждения, некоторые оценки возможны. Например, потери сельского хозяйства в районе Лос-Анджелеса (Калифорния) составляют от 6 до 10 млн. американских долларов в год, без учета повреждений огородов и декоративных насаждений. В Канаде и северо-восточной части США в результате загрязнения атмосферы портятся миллионы фунтов табака. Еще более важным, хотя и труднее оцениваемым, является уменьшение фотосинтеза, роста растений и урожая из-за повреждения листьев, что

Настоящая статья основана главным образом на Технической записке ВМО, № 96 (см. стр. 170): *Загрязнение воздуха, метеорология и повреждение растений*. Эта записка является отчетом рабочей группы Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии. В работе группы участвуют специалисты различного профиля, и записка будет полезна не только для специалистов сельского хозяйства, но и при составлении справок по всем аспектам метеорологии загрязнения атмосферы. (Прим. ред.)

приводит к уменьшению объема и снижению качества урожая, или ежегодным потерям в несколько миллионов долларов.

Если почва загрязнена такими веществами, как свинец или мышьяк, производительность ее уменьшается и, кроме того, возникает опасность отравления людей и животных через растительную пищу. Источником загрязнения воздуха свинцом часто являются выхлопные газы автомобилей.

Вопрос о загрязнении воздуха не является чем-то новым, но он встает особенно остро в настоящее время, когда человечество озабочено увеличением продукции сельского хозяйства для обеспечения потребностей быстрорастущего населения. Еще в начале 1870-х годов немецкие и английские ученые писали о вреде, наносимом дымом лесам в Германии и растениям в Лондоне. А к тому времени как Газельгоф и Ландау выпустили книгу о вреде, наносимом загрязнением атмосферы (1903 г.), наблюдения в этой области проводились уже на протяжении нескольких десятков лет.

Источники загрязнения

В атмосфере рассеяно большое количество всякого рода примесей. Некоторые из них естественного происхождения, но большая часть связана с деятельностью человека. Концентрация их зависит



Радиационные измерения на экспериментальном участке табачной плантации.

от места, сезона, близости источника и от метеорологических условий.

К естественным примесям относятся пыль из пустынь, пепел от лесных пожаров, частицы соли, метеорная и вулканическая пыль, а также пыльца растений. Газообразные естественные примеси, главным образом вулканического происхождения, включают сернистый газ, хлористый водород, фтористый водород и сероводород. В результате грозových разрядов образуются двуокись азота и озон. Озон переносится вертикальными движениями воздуха с верхних уровней

атмосферы в нижние. Обычно лишь немногие из этих естественных примесей содержатся в воздухе в таких высоких концентрациях, которые были бы вредны.

Ущерб чаще всего наносится веществами, образовавшимися в результате деятельности человека. Более всего загрязняется воздух из-за сжигания топлива для удовлетворения энергетических потребностей промышленности, транспорта и других потребителей. Эти загрязнения включают углеводороды, двуокись азота, альдегиды, фтористые соединения, сернистый газ, органические кислоты, аммиак и смолы. Количества их громадны: в одних только Соединенных Штатах Америки они составляют несколько миллионов тонн в год. Кроме этих веществ, в атмосферу попадает немало вредных газов от химических и других заводов.

Существенный вред причиняют также бытовые и малые промышленные источники загрязнения, например автомобильный транспорт, мусорные свалки, мусоросжигательные установки, дезинфицирующие и химические стиральные средства. Даже само сельское хозяйство способствует загрязнению атмосферы при использовании жидкостей и порошков для борьбы с насекомыми, болезнями растений и сорняками.

Смог

Прodelана значительная работа по изучению влияния на растения отдельных веществ, загрязняющих атмосферу. Повреждения часто бывают вызваны другими факторами, влияющими на физиологию растений, такими, как свет, питание, влажность и температура. Однако в последние годы все большее внимание уделяется загрязнению атмосферы различными примесями.

Для обозначения загрязненной атмосферы обычно используется слово *смог*. Этот термин сначала применялся к смесям дыма и тумана и использовался прежде всего применительно к *лондонскому типу* загрязнения воздуха. Позднее он стал применяться и к *лос-анджелесскому типу* загрязнения воздуха, хотя в этом случае туман отмечается не всегда. Первый из них (дым и туман) с точки зрения химии является раскислителем (восстановителем) атмосферы, а второй (фотохимический смог) — окислителем атмосферы. Последний является главной причиной повреждения растений, и о вредном воздействии его сообщалось из многих стран мира.

Фотохимический смог является смесью переменного состава, состоящей из очень едких газов, паров и аэрозолей. Образование такого смога тесно связано с определенными метеорологическими условиями, в том числе с наличием устойчивой воздушной массы с низкой инверсией, слабым ветром и достаточной инсоляцией. При некоторых условиях воздушные массы могут переносить смог или материалы для его образования на значительные (до 100 или 200 км) расстояния от источников загрязнения. В этом смысле загрязнение атмосферы является не только локальной проблемой. Оно может оказаться и проблемой международной.

Примеси, образующие фотохимический смог, появляются в результате действия целого ряда факторов, уже перечисленных выше. Во многих районах главным источником фотохимического смога

является бесконтрольный выброс автомобильных выхлопных газов, в результате чего в большом городе в атмосферу попадает ежедневно до 1000 т вредных примесей.

Измерение степени загрязнения воздуха

При измерении степени загрязнения воздуха встречается ряд трудностей. Терминология, способы, единицы и методы измерения и анализа не стандартизованы. Имеется очень мало надежных данных о «естественном» или «нормальном» фоне загрязнения. В результате того, что используются разные способы забора проб и разные методы анализа, в представленных данных нет единообразия. Сравнение результатов и использование данных из разных источников почти невозможны. В нескольких национальных и международных организациях ведется работа по исправлению положения и уже достигнуты некоторые успехи.

Расположение места забора проб, высота, на которой они берутся, продолжительность периода забора и объем пробы — все это существенно для определения репрезентативности результатов. Для сельскохозяйственных исследований важно брать пробы непрерывно. Известно, что концентрация некоторых примесей, например окислителей, изменяется в течение суток с промежуточными пиками и только случайно может оказаться настолько высокой, чтобы ее можно было обнаружить при взятии проб в течение короткого периода времени. В районах выращивания сельскохозяйственных культур желательно брать пробы на двух уровнях. Одну пробу следует брать вблизи верхней границы растительного покрова, а другую на более высоком уровне для определения градиента примеси над растительностью. Одновременно следует записывать метеорологические и биологические данные, так как, помимо концентрации примесей, на вегетацию могут оказывать влияние и другие факторы.

Метеорологические условия непосредственно влияют на рассеяние и распадение примесей, их удаление из атмосферы, осаждение, а также на химические и фотохимические реакции некоторых веществ, содержащихся в атмосфере. При выборе места для атомных электростанций уделяется много внимания местному и региональному климату. Тщательно рассчитывается возможное направление и скорость движения радиоактивных материалов в случае аварии для самых разнообразных возможных метеорологических условий. Такое же внимание должно уделяться выбору места для любого промышленного или иного предприятия, которое может выбрасывать в воздух вещества, вредные для растений, животных или людей. Следует учитывать направление и скорость преобладающих ветров и повторяемость неблагоприятных скоростей и направлений. Необходимо обращать внимание на вид и количество осадков и на продолжительность солнечного сияния. Предметом специального исследования должна быть повторяемость инверсий, т. е. метеорологические условия, при которых локальные загрязнения скапливаются как под «крышей», не рассеиваясь нормальным образом. Используя имеющиеся знания и опыт, метеорологические службы могут внести большой вклад в решение проблемы загрязнения атмосферы с тем, чтобы предотвратить в будущем попадание в атмосферу вредных примесей и уменьшить, насколько это возможно, загрязнение атмосферы в настоящее время.

Прогноз загрязнения воздуха

Когда речь идет о составлении прогнозов, необходимо четко различать прогноз метеорологических условий, способствующих загрязнению атмосферы (или возникновению смога), и прогноз самого загрязнения. Первый из них является исключительно метеорологической проблемой, по которой уже проводится большая полезная работа. Как указано в предыдущем параграфе, возможно составление основанного на климатологических данных статистического прогноза повторяемости и даже продолжительности потенциально опасных периодов. Далее возможно, как это, например, делается в Соединенных Штатах Америки, ежедневно составлять прогнозы максимально возможного загрязнения воздуха. Такие прогнозы в действительности не предсказывают ожидаемую концентрацию загрязнений, поскольку неизвестен будущий объем выбросов в опасных областях. Однако, зная, где и когда потенциальная загрязняемость воздуха высока (с точки зрения метеорологии), можно было бы уменьшать выброс примесей в течение опасного периода и тем предотвращать возможное бедствие.

Для сельского хозяйства такой прогноз полезен даже в том случае, если меры по уменьшению выброса загрязнений не являются эффективными. Некоторые виды повреждения (например, образование пятен на листьях табака) могут быть в известной мере предотвращены при более раннем сборе урожая (до повреждения) в случае своевременного предупреждения. Экономия даже в одном из двух таких случаев в году могла бы полностью оправдать составление прогнозов. Имеются другие возможные меры защиты, которые нуждаются в дальнейшем изучении, например укутывание растений, опрыскивание и т. д. Достигнутые успехи в защите сельскохозяйственных культур от насекомых, болезней и заморозков (во всех этих случаях используются метеорологические прогнозы) являются хорошим стимулом для проведения подобной совместной работы по защите урожая от порчи его атмосферными загрязнениями.

М. Л. Б.

РАДИАЦИЯ (ВКЛЮЧАЯ СПУТНИКОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ)

СИМПОЗИУМ В БЕРГЕНЕ, АВГУСТ 1968 г.

На симпозиум по радиации, включая спутниковые измерения, который был организован совместно с МСГГ и ВМО в Бергене (Норвегия) с 22 по 28 августа 1968 г. (см. *Бюллетень*, том XVIII, № 1, стр. 61) было заявлено не менее 144 докладов. Однако только 84 из них могли быть заслушаны, притом частично на параллельных заседаниях, так что никто из участников не мог присутствовать на всех докладах. Поэтому настоящий обзор отражает не всю работу симпозиума, а лишь те доклады, которые представляли особый интерес для автора.

Даже в такой, казалось бы узкой области, как атмосферная радиация, исследователи специализируются (по приборам, теории лучистого переноса, спектроскопии, вопросам климатологии и динамики, связанным с атмосферной радиацией). Одиннадцать вводных докладов позволили узким специалистам получить информацию по проблеме в целом.

Спутниковая аппаратура

Суоми (США) с присущим ему мастерством сделал доклад по спутниковым методам, в котором дал впечатляющий обзор уже выполненных и планируемых экспериментов. Он продемонстрировал также, как эксперименты стимулируются запросами динамической теории и потребностями общества и как в свою очередь результаты экспериментов служат благу общества и способствуют развитию теории.

Спутниковые наблюдения и их результаты

Болдыревым (СССР) были сообщены результаты измерений с советских спутников, главным образом с описательной и статистической точки зрения. В прочитанном Уорком (США) докладе Ханела (США) больше обращалось внимания на физическую оценку спектральных измерений, а также на определение вертикального профиля температуры и распределение водяного пара по данным спектральных измерений длинноволнового уходящего излучения. Эти методы очень важны для Программы исследований глобальных атмосферных процессов, поскольку они представляют собой практически единственный способ получения данных о структуре атмосферы в малодоступных областях, которые могут использоваться в качестве начальных данных при численном моделировании. У. Л. Смит (США) предложил статистический метод измерения переноса излучения, устраняющий трудности, которые возникают в связи с неупорядоченностью облачности. К. Д. Роджерс (Великобритания) для непосредственного расчета поля давления предложил использовать интегральное уравнение переноса излучения совместно с уравнением статики. В обеих работах получены существенные научные результаты, вызвавшие оживленную дискуссию. В настоящее время в ряде стран изучается возможность использования вместо инфракрасной радиации микроволнового излучения в области сантиметровых волн в полосах O_2 и H_2O , однако на симпозиуме это нашло отражение только в докладе Лузиньяна (США). Эта методика также требует решения обратной задачи, т. е. получения профилей температуры и концентрации газа по данным измерения излучения.

Спектроскопия

Обзор результатов наиболее современных спектроскопических исследований с точки зрения теории был сделан Бенедиктом (США), а с экспериментальной точки зрения — Болле (ФРГ). Наиболее важный вывод по этому разделу заключается в том, что теория инфракрасных спектров для большинства атмосферных газов достаточно хорошо разработана, для того чтобы детально интерпретировать из-

меренные спектры. Однако Хоутон (Англия) и Кондратьев (СССР) сообщили о независимых наблюдениях дополнительного излучения неизвестного происхождения в верхней атмосфере в области 6—7 мкм.

Радиационная климатология

Во вступительном докладе по радиационной климатологии Будыко (СССР) изложил свою новую теорию изменений климата, которая произвела большое впечатление. Используя эмпирическую связь между температурой и излучением, полученную при исследованиях, производившихся при составлении известного *Атласа теплового баланса*, он получил уравнение, связывающее изменения солнечного излучения с изменениями средней температуры земли, меридионального профиля температуры и наиболее низкой широты продвижения полярных льдов. Он пришел к выводу, что мы живем в ледниковом периоде и что уменьшение радиации только на 1%, которое может быть вызвано вулканическими извержениями, может уменьшить среднюю температуру земли на 5°С, что в свою очередь приведет к смещению границы льдов на 10° широты. Таким образом, климат земного шара является очень неустойчивым. К сожалению, из-за недостатка времени не удалось достаточно полно обсудить эту теорию.

Во втором вводном докладе Унтерштейнера (США) рассматривается вопрос об образовании морских полярных льдов под влиянием излучения. Унтерштейнер разработал теорию расчета максимально возможной толщины льда, учитывающую влияние теплых морских течений. В этом докладе изложена интересная физическая теория нарастания льда. Берлянд (СССР) сообщила о деятельности Мирового центра данных по радиации. В секции радиационной климатологии было заслушано также несколько докладов о радиационном режиме различных местностей.

Следующий обзорный доклад был сделан Ямамото (Япония) по проблеме переноса длинноволнового излучения в облаках. Его собственные тщательные расчеты, учитывающие множественное рассеяние и поглощение в водяных каплях и в водяном паре, привели автора к неожиданному выводу о том, что облако бесконечной толщины даже в области наиболее сильного поглощения (полоса H_2O около 6,3 мкм) не поглощает 100% радиации, а все еще отражает около 2% ее. Особый интерес представлял вопрос о поглощении в аэрозолях и дымке, которые ранее считались только рассеивающими. Бульрих и сотрудники (ФРГ) и Квенцель (ФРГ) различными методами исследовали это явление. В настоящее время представляется, что оптические методы являются более надежными, чем прямые методы измерения аэрозолей. В большом обзоре Кондратьева (СССР) были рассмотрены методика и результаты измерений характеристик аэрозоля. Дитце (Восточная Германия) продемонстрировал возможность получения существенных результатов ограниченными средствами — путем измерения поляризации сумеречного неба.

Вопросом, постоянно привлекающим внимание, является распространение радиации в тонких ледяных облаках. Этот вопрос, важный как для солнечного, так и для инфракрасного излучения, изучается с помощью новой экспериментальной техники (Грассл, ФРГ), теоретически (Грант и Хант, Англия) и с помощью расчета по данным наблюдений (Йозеф, Израиль).

Было доложено несколько хороших экспериментальных работ, которые мы не можем описать в данном обзоре из-за отсутствия места.

Важная роль в планах Программы исследований глобальных атмосферных процессов отводится изучению влияния радиации в теоретических моделях численного прогноза погоды. По этому вопросу было интересно выслушать мнение специалиста по динамической метеорологии Элиассена (Норвегия). Хотя поле облачности является определяющим для радиации, пока невозможно с достаточной точностью прогнозировать его с помощью динамических моделей, что естественно, ограничивает применимость радиационных расчетов в этих моделях. Из этого не следует делать ошибочного вывода о том, что радиационные процессы несущественны для динамики атмосферы. При существующем состоянии динамической теории достаточны грубые оценки влияния радиации, однако специалисты по радиации обычно предпочитают разрабатывать не приближенные, а очень точные методы. Сасамори и Лондон (США), как и советские исследователи, которые не смогли присутствовать на симпозиуме, еще раньше высказали по этому поводу интересные соображения.

Последний раздел обширной программы симпозиума был посвящен исследованиям радиации в планетарных атмосферах. Из них важными для метеорологии являются работы по физике мезосферы и термосферы. Хоутон (Великобритания) и Дрейсон (США) выдвинули новые идеи относительно перехода лучистой энергии в тепловое движение молекул на высотах 80 км и выше, где из-за крайне малого числа столкновений условия значительно отличаются от условий в нижней атмосфере.

Ф. Мёллер

УМЕНЬШЕНИЕ УЩЕРБА ОТ ТАЙФУНОВ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ СЕССИЯ КОМИТЕТА ПО ТАЙФУНАМ

Один из самых сильных побудительных мотивов, движущих учеными при разработке научных проектов, — это стремление достичь ощутимого экономического эффекта. В настоящее время тайфуны ежегодно приносят странам Юго-Восточной Азии ущерб, исчисляемый примерно 500 млн. долларов. Очевидно, что применение более эффективных защитных мер могло бы существенно уменьшить эту сумму. Пока трудно достаточно точно определить потенциальную экономию, но даже по самым скромным подсчетам она составит 100 млн. долларов. Нужно ли говорить о значении этой экономии для экономического развития района!

Исходя из этих соображений ЭКАДВ и ВМО разработали проект, имеющий целью уменьшить ущерб от тайфунов. О ходе его реализации уже сообщалось в *Бюллетене*. Проект вступил в новую, более активную фазу в 1968 г., когда был создан Комитет по тайфунам — межправительственный орган, имеющий целью поддерживать и координировать усилия, направленные на то, чтобы свести к минимуму ущерб от тайфунов в Юго-Восточной Азии.

Комитет провел свою предварительную сессию в Бангкоке 17—20 декабря 1968 г. В Комитет вошли представители семи стран — Китая (Тайваня), Гонконга, Японии, Южной Кореи, Лаоса, Филиппин и Таиланда. На сессии присутствовали все члены Комитета и наблюдатели из Австралии, Франции, Нидерландов, СССР, США, а также представители Программы развития ООН (ПРООН), Международной организации гражданской авиации (МОГА) и Лиги Общества Красного креста. В работе сессии приняли участие исполнительный секретарь ЭКАДВ У Ньон и Генеральный секретарь ВМО г-н Д. А. Дэвис.

На заседании, открывшем сессию, председателем Комитета по тайфунам был выбран вице-адмирал Санит Веса-Раянанда (Таиланд), а вице-председателем — доктор Роман Л. Кинтанар (Филиппины).

Основной проблемой, стоявшей перед Комитетом, была разработка детального плана практических действий и практических мероприятий, необходимых для его осуществления. В ходе обсуждения выяснилось, что задача уменьшения огромного ущерба, причиняемого тайфунами и сопровождающими их наводнениями, сопряжена не только с техническими препятствиями, но и с трудностями экономического и социального характера. Члены Комитета пришли к выводу, что в дополнение к сети метеорологических наблюдений, службе телесвязи, службе предсказания и оповещения о наводнениях нужно увеличить число вспомогательных служб, которые принимали бы все возможные меры, необходимые для того, чтобы сохранить человеческие жизни и уберечь материальные ценности.

С тем чтобы выявить наиболее острые недостатки этих трех сфер действия, Комитет начал свою работу с обсуждения метеорологической и гидрологической служб и других необходимых средств, обеспечивающих эффективную работу службы обнаружения, предсказания и оповещения о тайфунах. Каждый из членов Комитета сообщил о сдвигах, происшедших в его стране за те два года, что прошли после подготовительной миссии ЭКАДВ/ВМО по тайфунам. При этом выяснилось, что в большинстве стран состояние дел выглядит обнадеживающе, хотя было отмечено, что по некоторым очень важным вопросам планы пока еще не разработаны.

Еще раньше Комитет вынес предварительные предложения по каждой из этих трех частей программы действий, разработанной Объединенным советом по тайфунам при ЭКАДВ/ВМО, который начал свою работу в октябре 1968 г. Эти предложения были очень детально и внимательно рассмотрены, после чего было решено, что они должны послужить генеральной линией будущей работы Комитета. Итак, программа действий была одобрена.

При рассмотрении метеорологической части программы наибольшее внимание было уделено тем ее пунктам, которые требуют первоочередного решения. Особенно остро стоял вопрос о скорейшем создании основной метеорологической сети и линий связи, предусматриваемых проектом Всемирной службы погоды. Была также подчеркнута необходимость наладить получение дополнительных данных с акваторий тех морей, над которыми зарождаются тайфуны, и прослеживания их последующего движения и развития. Было отмечено, что для получения этих данных и тем самым для достижения большей точности предсказания тайфунов огромное значение имеют

проводящиеся в настоящее время рекогносцировочные полеты; Комитет выразил надежду, что такие полеты будут расширяться. Высказанные ранее подготовительной миссией рекомендации относительно использования метеорологических локаторов, океанских кораблей погоды и автоматических метеостанций к востоку от Филиппин были восприняты с особо пристальным вниманием.

Один из путей к уменьшению потерь человеческих жизней и материального ущерба — это, бесспорно, создание эффективной системы предсказания и предупреждения о наводнениях. В качестве первого шага по этому пути Комитет решил, что на избранных речных бассейнах стран, входящих в Комитет, кроме Гонконга и Японии, должны быть созданы такие системы оповещения. Прежде чем будет составлен исчерпывающий план создания системы предсказания наводнений и службы оповещения, на каждом из таких бассейнов будет проведено предварительное обследование всего комплекса имеющихся средств, детально проанализированы полученные данные.

Защитные меры, предусматриваемые третьей частью программы, включают в себя подготовительные работы перед прохождением тайфуна, защитные мероприятия в момент катастрофы, а также оказание помощи и проведение восстановительных работ. Комитет подчеркнул жизненную важность координации всех этих мероприятий, с тем чтобы план защиты от тайфунов и наводнений был пригоден для каждой из стран, подверженных тайфунам.

За то ограниченное время, в течение которого происходила первая сессия Комитета, были также обсуждены финансовые и технические аспекты обеспечения стран новым оборудованием и некоторые вопросы, касающиеся исследовательской и учебной работы и намеченного регионального тайфунного центра. Комитет подчеркнул необходимость изыскания всех возможных денежных ресурсов, требующихся для реализации программы; было решено заручиться у ЭКАДВ и ВМО соответствующей финансовой поддержки. При обсуждении исследовательских и учебных работ было высказано пожелание возможно более широко информировать о результатах исследований, связанных с тайфунами, а также знакомить с этой информацией на соответствующих учебных курсах. Было решено, что Объединенный совет по тайфунам должен служить центром сбора и распространения этой информации.

Исходя из того что Объединенный совет по тайфунам при ЭКАДВ и ВМО лишь недавно начал свою работу, было признано преждевременным превращать его в крупный региональный тайфунный центр. Было решено вернуться к этому вопросу, когда будет достигнут некоторый прогресс в реализации программы. В то же время была поддержана мысль о необходимости усилить Совет и подчеркнута острая нужда в экспертах — специалистах по связи и электронике.

В заключение следует отметить энтузиазм, проявленный всеми участниками сессии. Результаты широкого обсуждения технических, экономических и социальных предпосылок, необходимых для успешного решения проблемы уменьшения ущерба от тайфунов, позволяют оптимистично смотреть на будущее этого проекта.

П. Р.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ СО СПУТНИКОВ

РЕГИОНАЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ СЕМИНАР В МЕЛЬБУРНЕ

Наблюдение Земли из космоса с помощью метеорологических спутников стало за последние десять лет установившейся практикой. На этих спутниках имеются датчики двух основных типов: для измерения уходящей земной и отраженной от атмосферы солнечной радиации и для фотографирования облачного покрова. Последний вид данных легче получить и несложно использовать для обычного метеорологического анализа. Недавно появились еще два типа данных — снимки Земли из космоса, включая цветные фотографии высокого разрешения, выполняемые космонавтами, и данные с технических спутников (АТС), выведенных на геосинхронную орбиту. Снимки, сделанные космонавтами, а также замедленная съемка с геостационарных спутников значительно повысили нашу способность правильно интерпретировать снимки, сделанные с метеорологических спутников.

Спутниковые данные содержат такой большой объем информации, что для их анализа и интерпретации требуются огромные усилия. Прогресс в этой области настолько быстр, что метеорологи, использующие спутниковую информацию в своей повседневной работе, часто убеждаются, что их знания явно недостаточны или уже устарели и не дают им возможности правильно проанализировать полученные ими ценные наблюдения. Именно по этой причине ВМО, заинтересованная в ознакомлении своих Членов со всеми новейшими усовершенствованиями в данном методе, не жалеет усилий для поддержания тесных контактов между метеослужбами технически развитых и развивающихся стран. Один из путей достижения этой цели — организация учебных семинаров.

Третий семинар по интерпретации и использованию данных с метеорологических спутников проходил в Мельбурне (Австралия) с 25 ноября по 6 декабря 1968 г. Он был организован ВМО для своих Членов в Регионах II (Азия) и V (Юго-Запад Тихого океана) по плану участия ВМО в Программе развития ООН. Первый такой семинар состоялся в Токио в ноябре—декабре 1964 г., второй — в Москве в октябре 1966 г. Для проведения третьего семинара было предоставлено только что построенное великолепное здание *Национального научного центра*, предназначенное для научных совещаний и конференций, имеющее прекрасные лекционные залы и новейшее проекционное и акустическое оборудование.

Почетным президентом данного семинара был д-р У. Дж. Гиббс, директор Австралийского метеорологического управления, техническим директором — г-н Дж. В. Оливер (США), содиректорами — г-н Г. Т. Рутерфорд (Австралия) и д-р Х. Таба (Секретариат ВМО). В качестве консультантов и лекторов были приглашены г-н Р. К. Андерсон (США), д-р В. Г. Болдырев (СССР), д-р Т. Т. Фуджита (США), г-н М. Малик и д-р У. Нордберг (США). Лекции читал также один из участников семинара г-н Дж. С. Хикман (Новая Зеландия).

Семинар был разделен на 50 сессий, каждая из которых состояла из 40-минутной лекции или лабораторной работы и 10-ми-

путного обсуждения. Участники были объединены в группы по 10 человек с консультантом во главе каждой из них. Программа наряду с другими включала также следующие вопросы: спутниковые системы ЭССА, «Нимбус» и АТС; спутниковые системы «Космос» и «Метеор»; интерпретация данных; тропические системы облачности; сезонные изменения в тропиках; тропические штормы; системы облачности за пределами тропиков; оценка относительной высоты слоя 1000—500 мб в условиях конвекции; геостационарные спутники. Все лекции дополнялись практическими работами и упражнениями.

Всего на семинаре присутствовало 40 участников из следующих 25 стран и территорий: Афганистан, Австралия, Китай (Тайвань), Гонконг, о-в Реюньон, Индия, Индонезия, Иран, Ирак, Япония, Южная Корея, Лаос, Малайзия, Маврикий, Новая Каледония, Новая Зеландия, Пакистан, Филиппины, Сингапур, Южная Африка, Таити, Таиланд, Южный Вьетнам, США, СССР.

Организация семинара, осуществленная Австралийским метеорологическим управлением, была великолепной во всех отношениях.

Х. Т.

КОМИССИЯ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ

ТРЕТЬЯ СЕССИЯ, ЖЕНЕВА, 1968 г.

Учитывая растущую во всем мире озабоченность оскудением наших водных ресурсов и активизацию усилий ООН и ее специальных агентств по сохранению этих ресурсов, Генеральный секретарь ВМО г-н Д. А. Дэвис на открытии третьей сессии Комиссии по гидрометеорологии высказал предположение, что ВМО придется в будущем принять на себя еще большую ответственность за развитие гидрологии.

В роли председателя на этой сессии, проходившей в период с 9 по 21 сентября 1968 г., выступал президент Комиссии г-н М. А. Колер. Всего в работе сессии участвовало 86 человек, представлявших 39 стран и 9 международных организаций.

На сессии были созданы два рабочих комитета, один из которых возглавил г-н Й. Отнес, директор Норвежской гидрологической службы, а другой — г-н Дж. Айнсон из Совета по водным ресурсам Великобритании. Десять пленарных заседаний и совещание рабочих комитетов проводились в условиях синхронного перевода на английский, французский, испанский и русский языки.

Научно-техническая деятельность Комиссии

Комиссия уделила большое внимание проекту технического регламента и дополнениям к уже опубликованному *Руководству ВМО по гидрометеорологической практике*. По мнению Комиссии, трудно переоценить важность технического регламента в гидрометеорологии и особенно в гидрометрии для повседневной деятельности гидроме-

теоретических и гидрологических служб; поэтому Комиссия рекомендовала опубликовать в ближайшее время в виде нового раздела *Руководства* те положения Регламента, которые уже прошли стадию предварительной подготовки, и озаглавить этот раздел *Рекомендуемые методы и процессы*. Раздел будет содержать сведения по организации и обслуживанию гидрологических станций и по обработке наблюдений, сделанных на этих станциях. В этой связи Комиссия рекомендовала Исполнительному Комитету созвать техническое совещание правительственных экспертов как из метеорологических, так и гидрологических служб, которые смогли бы рассмотреть технический регламент по гидрологии, прежде чем представлять его на утверждение Конгрессу.

Что касается *Руководства* в целом, то было решено, что оно должно быть пересмотрено и переиздано с тем, чтобы улучшить последовательность изложения и распределение материала, а также несколько сократить за счет изъятия устаревших данных. Полностью пересмотрен раздел, посвященный гидрологическим прогнозам, в него включено описание новых методов и средств в связи с использованием в гидрологии вычислительной техники и системного анализа. Среди других рассмотренных проблем были определение зимних расходов воды в реке, использование водосливных плотин, желобов и других сооружений для регулирования водного потока. Специальная рабочая группа Комиссии готовит технический отчет по всем этим вопросам.

Поскольку одним из наиболее важных видов деятельности ВМО в области гидрометеорологии является проектирование сетей, Комиссия признала необходимым осуществить предложение симпозиума по проектированию сетей, состоявшегося в Квебеке в 1965 г., и подготовить альбом образцов сетей с пояснениями относительно их назначения и принципов построения. Образцы будут даны для различных географических и климатических зон, для стран с различным уровнем развития водных ресурсов; в книгу будут включены основы проектирования сетей, изложенные в новом варианте *Руководства*.

Комиссия рекомендовала созвать симпозиум по определению количества осадков в горных районах, а также симпозиум по оценке засухи; она поддержала предложение о том, чтобы ВМО выступила в качестве одного из организаторов симпозиумов по гидрометрии (Кобленц, 1969 г.), по мировому водному балансу (Англия, 1970 г.), по гидрологии снега и льда и прогнозированию стока, возникающего при таянии снега и льда (Канада, 1972 г.).

Международное гидрологическое десятилетие

Значительное место в работе сессии заняло обсуждение вопросов участия ВМО в МГД и возможности создания долгосрочной программы международного сотрудничества в области гидрологии. Комиссия сочла необходимым изложить свои взгляды на принципы участия ВМО в МГД и рекомендовать эффективные пути координирования всех мероприятий по МГД с деятельностью Комиссии, как это было специально предусмотрено Пятым Конгрессом ВМО.

Комиссия считает, что в соответствии с решениями Конгресса и Исполнительного Комитета основные обязанности ВМО и КГМ в отношении программы МГД должны лежать в сфере эксплуата-

ционных аспектов гидрологии, к которым в первую очередь нужно отнести следующие: проектирование и использование сетей; стандартизация приборов и методов, применяемых для гидрологических наблюдений; рабочие системы сбора, передачи и обработки гидрологических данных (тесно связанные также с осуществлением Всемирной службы погоды); метеорологическая и гидрологическая информация для проектов по водным ресурсам; методы расчета гидрометеорологических элементов при определении водных балансов; гидрологическое прогнозирование; помощь в организации метеорологических и гидрологических служб; подготовка руководств и пособий для практической деятельности в перечисленных выше областях.

Исполнительный Комитет на своей двадцатой сессии пришел к решению о необходимости объединения усилий ВМО и ЮНЕСКО в организации конференции по практическим и научным результатам МГД и по международному сотрудничеству в гидрологии; конференция должна состояться в Париже с 6 по 11 октября. Комитет уполномочил Генерального секретаря предпринять соответствующие шаги в этом направлении. На конференции будет обсуждаться перспективный план мероприятий по гидрологии; по просьбе Исполнительного Комитета Комиссия рассмотрела вопросы о сообщениях ВМО на конференции и о возможных действиях ВМО по долгосрочной программе гидрологических исследований после окончания МГД.

Комиссия сошлась во мнении, что ввиду тесной связи между метеорологией и гидрологией, накопленного ВМО опыта и ее организационной структуры было бы естественным для ВМО принять на себя ответственность за международное сотрудничество в эксплуатационных аспектах гидрологии после окончания МГД.

В этой связи Комиссия предложила изменить свое теперешнее название на «*Комиссия по гидрологии*» и соответственно пересмотреть сферу компетенции Комиссии, заново сформулировав ее функции и сведя к минимуму возможность заблуждений из-за терминов.

Комиссия также обсудила возможность рассмотрения на технической конференции правительственных экспертов из метеорологической и гидрологической служб, собираемой для обсуждения технических правил по гидрологии, одновременно и вопроса об упомянутой выше роли ВМО, с тем чтобы мнения гидрологических служб стран — Членов ВМО могли быть учтены при принятии решений, затрагивающих их интересы.

Новые рабочие группы и докладчики

Работа по нескольким проектам, осуществлявшимся со времени второй сессии, была продолжена: назначены докладчики и созданы рабочие группы. Среди проблем, которые в ближайшем будущем получат освещение на страницах технических записок, подготавливаемых к публикации различными рабочими группами Комиссии, — гидрологическое прогнозирование и машинная обработка гидрометеорологических данных.

Семь из созданных ранее Комиссией рабочих групп были оставлены в действии с закрепленными за ними следующими сферами: составление *Руководства и Технических записок*, приборы и методы наблюдений, вопросы уровня и расхода воды, гидрологичес-

кие аспекты Всемирной службы погоды, машинная обработка гидрометеорологических данных, гидрологическое прогнозирование, показательные и экспериментальные бассейны.

Комиссия на данной сессии организовала еще одну рабочую группу с целью обеспечения расчетных данных для проектов по водным ресурсам, а также консультативную рабочую группу для помощи президенту в планировании и координировании деятельности КГМ и для консультирования по различным важным вопросам, которые могут возникнуть в период между сессиями.

Были выделены докладчики по следующим темам: приборы в гидрологии, испарение с озер, сухость воздуха на континентах, проектирование сетей, подготовка гидрологических кадров, максимальные паводки, терминология, универсальная десятичная классификация в гидрологии.

Новые президент и вице-президент Комиссии

Комиссия избрала нового президента — проф. Е. Г. Попова (СССР) и нового вице-президента — г-на Жана Родье (Франция).

При закрытии сессии проф. Л. Ж. Тисон, генеральный секретарь Международной ассоциации научной гидрологии, от имени всех участников горячо поблагодарил г-на Макса А. Колера за его неустанные усилия и умелое руководство Комиссией в течение всех восьми лет ее существования. Он выразил надежду, что г-н Колер будет и впредь помогать работе Комиссии своим богатым опытом и знаниями.

Более подробные сведения о заседаниях на сессии содержатся в сокращенном отчетном докладе, опубликованном на четырех официальных языках ВМО.

Ж. Н.

Техническое сотрудничество

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ ПРООН

Недавно закончившиеся миссии

Афганистан

В январе 1969 г. г-н А. В. Попов (СССР) покинул Афганистан после завершения 23-месячной миссии. Он помог организовать метеорологическое отделение на факультете естественных наук Кабульского университета, подготовил планы и программы для обучения метеорологов и занимался подготовкой специалистов в области теоретической метеорологии. Г-н А. В. Попов также читал лекции по метеорологии студентам физико-математического отделения. В течение 1968 г. он преподавал на метеорологическом отделении студентам первого и второго года обучения; 13 студентов первого года обучения и 8 студентов второго года обучения выдержали экзамены в декабре 1968 г.

Чили

Г-н Лестер К. Джордан (США) завершил в феврале 1969 г. 10-месячную миссию в Чили, в течение которой он помогал национальной метеорологической службе в эксплуатации станции АРТ и читал лекции для студентов, техников и метеорологов по практическому применению получаемых по АРТ спутниковых метеорологических данных. В дополнение к этому ежедневно производился разбор карт нефанализа совместно с наземными и аэрологическими картами.

Демократическая Республика Конго

Д-р Б. Добрилович (Югославия) закончил в декабре 1968 г. свою работу на кафедре метеорологии в Университете Лованиум в Киншасе, которая была создана в соответствии с региональным проектом в конце 1967 г.

Г-н Е. С. Вурлакис (Греция) также завершил в декабре 1968 г. свою работу. Он с сентября 1966 г. возглавлял миссию ВМО в Демократической Республике Конго, а до этого с марта 1965 г. был консультантом по синоптической метеорологии и телесвязи.

Кипр

В январе 1969 г. г-н М. Гилеад (Израиль) завершил свою трехмесячную миссию на Кипре. Он помогал правительству в подготовке плана развития национальной метеорологической службы, включая детальный план обучения метеорологов.

Ирак

В феврале 1969 г. г-н С. Н. Накви (Пакистан) завершил трехлетнюю миссию в Ираке. Помимо вопросов авиационной метеорологии, он консультировал специалистов Ирака по самым различным вопросам организации метеослужбы. Так, под его руководством была расширена сеть дождемерных станций, проводился анализ данных по осадкам, было положено начало сельскохозяйственной метеорологии в стране. Г-н Накви проводил теоретические занятия по подготовке прогнозистов, а также консультировал на месте руководителей отделов.

Ливия

Г-н Л. О. Турессон (Швеция) завершил в октябре 1968 г. свою трехлетнюю работу в качестве оперативного синоптика в Ливийском метеорологическом управлении.

Монголия

В январе 1969 г. г-н Н. Н. Брызгин (СССР) завершил годичную работу в Монгольской Народной Республике. Он оказывал помощь в усовершенствовании оборудования по поверке и ремонту метеорологических приборов и обучал техников на месте работы. В резуль-

тате его работы и поставки ВМО оборудования Монгольская гидрометеорологическая служба обладает в настоящее время лучшим оборудованием для ремонта и эксплуатации разнообразных метеорологических приборов. Г-н Брызгин осуществлял также инспекционные



Монголия. Новая станция, организованная в Хурсгуле.

поездки на периферийные станции, оказал помощь в переносе двух синоптических станций и в организации новой синоптической станции в пустыне Гоби.

Непал

Г-н С. Н. Венхо (Финляндия) завершил двухлетнюю миссию в качестве эксперта по обслуживанию авиации, во время которой он помогал в организации центра по прогнозу и составлению сводок погоды в аэропорту Катманду, а также руководил курсами по подготовке техников-наблюдателей и синоптиков. Восемь техников-синоптиков прошли подготовку на курсах и, кроме того, обучались на месте работы анализу карт и прогнозированию. Эксперт совершал также инспекционные поездки в другие аэропорты, где обучал диспетчеров производству метеорологических наблюдений.

Региональные проекты

Семинары

В течение ноября—декабря 1968 г. было организовано два учебных семинара для представителей членов Региональных ассоциаций ВМО II (Азия) и V (Юго-Запад Тихого океана): семинар по методам прогноза сильных дождей и наводнений состоялся в Куала-Лумпуре (Малайзия) и семинар по интерпретации данных метеорологических спутников в Мельбурне (Австралия). 15 участникам первого семинара и 16 участникам второго ВМО оказала финансовую помощь. Сообщения об этих семинарах приводятся на стр. 121 и 135 настоящего выпуска *Бюллетеня*.

Региональный метеорологический учебный центр в Найроби

Созданный в 1965 г. в Найроби Региональный метеорологический учебный центр готовит метеорологов II класса для англоязычных стран Восточной Африки (см. *Бюллетень*, том XV, № 1, стр. 20). В первых двух выпусках успешно завершили профессиональную под-

готовку в центре 16 африканских метеорологов из 8 стран; некоторые из них работают сейчас синоптиками. В настоящее время обучается 12 студентов (1 из Бурунди, 4 из Восточной Африки, 2 из Малави, 1 из Сомали и 4 из Замбии), их подготовка начата в мае 1968 г. и должна быть закончена в мае 1970 г. Обучение проводится тремя инструкторами ВМО, а Восточно-Африканское сообщество обеспечивает всем необходимым на месте.

Успешная работа центра в значительной мере обусловлена большой поддержкой, оказываемой Восточно-Африканским сообществом. Г-н З. Х. К. Бигирвенкья, генеральный секретарь сообщества, посетил центр в сентябре 1968 г. и проявил большой интерес к его работе.



Восточная Африка.

Г-н З. Х. К. Бигирвенкья, генеральный секретарь Восточно-Африканского сообщества, обращается к студентам Регионального метеорологического учебного центра в Найроби.

(Фото Восточно-Африканского сообщества.)

Г-н С. Мазумбар (Индия), бывший с июля 1967 г. главным инструктором в учебном центре, в конце 1968 г. вернулся на родину; новым главным инструктором назначен д-р П. С. Пант (Индия).

Развитие водных ресурсов в Западной Африке

По приглашению Экономической комиссии для Африки (ЭКА) ВМО участвовала в обследовании нужд в людских ресурсах и в исследованиях для развития водных ресурсов в ряде стран Западной Африки, которое было организовано ЭКА в сотрудничестве с другими агентствами Организации Объединенных Наций. Обследование было выполнено в течение октября—декабря 1968 г. группой экспертов, среди которых был эксперт ВМО г-н А. Форсман (Швеция), в следующих странах: Берег Слоновой Кости, Верхняя Вольты, Гамбия, Гана, Дагомея, Камерун, Либерия, Мали, Мавритания, Нигер, Нигерия, Сенегал, Сьерра-Леоне, Того и Чад. В настоящее время подготавливается составление отчета и рекомендаций.

Стипендии

Со времени выпуска предыдущего номера *Бюллетеня*, согласно программе ПРООН, было предоставлено 45 стипендий гражданам 25 стран. Стипендиаты будут изучать следующие дисциплины: общую

метеорологию (10), авиационную метеорологию (8), метеорологическую телесвязь (7), сельскохозяйственную метеорологию (5), метеорологические приборы (2), тропическую метеорологию (2), синоптическую метеорологию (1), метеорологические прогнозы (1), активные воздействия на погоду (1), спутниковую метеорологию (1), гидрологию (1), гидрометеорологию (1), актинометрию (1), климатологическую статистику (1), факсимильное оборудование (1), радиозондирование (1), эксплуатация радиолокаторов (1).

Еще две стипендии по специальной программе ООН для Кореи (UNKRA) были предоставлены двум студентам из Кореи для изучения сельскохозяйственной метеорологии.

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ФОНД ПРООН

Проекты, находящиеся в стадии выполнения

Центральная Америка

Достигнут значительный прогресс в выполнении проекта расширения и улучшения гидрометеорологических и гидрологических служб в Центральной Америке (см. *Бюллетень*, том XVII, № 2, стр. 42).



Центральная Америка.
Подготовка наблюдателей-гидрологов в Сальвадоре по проекту ВМО и специального фонда.

За первые 18 месяцев было организовано 307 гидрометеорологических и гидрологических станций, что составляет 30% всей сети, планируемой по этому проекту.

Прилагаются большие усилия по подготовке профессиональных кадров и техников, с тем чтобы страны этого района могли должным образом выполнять свои обязательства в области гидрометеорологии и гидрологии, вытекающие из данного проекта. Восемь стипендиатов начали обучение за границей; предоставлено еще семь стипендий. Производится также интенсивная подготовка техников на месте международными экспертами. Учебные курсы по гидрологии организованы и ведутся в Гондурасе, Гватемале и Сальвадоре. Курсы

наблюдателей-гидрометеорологов работали в Сальвадоре, Панаме, Коста-Рике и Никарагуа. К настоящему времени на этих курсах подготовлено 130 наблюдателей.

Китай (Тайвань)

Следует напомнить, что целью проекта является разработка метода прогноза наводнений на основе изучения тайфунов и связанных с ними полей осадков. Будут использоваться два радиолокатора и дождемерная сеть, которая создается, согласно проекту, в двух главных речных бассейнах страны, а именно в бассейнах рек Таншуй и Чжошуй.

После удачного начала имела место задержка в выполнении проекта в связи с тем, что в ноябре 1967 г. сооруженный в Хуаляне радиолокатор был поврежден ветром при прохождении тайфуна (см.



Китай (Тайвань). Сотрудники проекта и носильщики перевозят оборудование для сооружения телеметрической дождемерной станции в бассейне р. Чжошуй.

Бюллетень, том XVII № 4, стр. 31). Ремонт этого радиолокатора и сооружение другого радиолокатора вблизи Каосюнга проходят успешно и ожидается, что оба радиолокатора скоро будут введены в действие. В бассейне Таншуй установлены телеметрические дождемерные станции и вскоре начнется установка их в бассейне Чжошуй. Продолжается обучение местных техников эксплуатации электронного оборудования.

Предстоящий сезон тайфунов даст возможность исследовать несколько случаев и что разрабатываемая методика прогнозов может быть испытана в сезон тайфунов 1970 г.

Восточная Африка

Успешно закончился первый год выполнения проекта гидрометеорологической съемки бассейнов озер Виктория, Киога и Альберт (см. *Бюллетень*, том XVII, № 3, стр. 54). Близка к завершению первая фаза его — создание сетей различных полевых наблюдательных установок. Выбраны и оборудованы необходимыми приборами

семь индикаторных бассейнов для интенсивного исследования связи между осадками и стоком.

В январе 1969 г. были проведены две краткосрочные миссии с целью консультации руководителя проекта по специальным аспектам проекта. Г-н М. Л. Ишервуд (США) давал консультации по подготовке к обработке собираемых гидрометеорологических и гидрологических данных, а д-р М. Пиха (Чехословакия) — по методам сбора данных по испарению и транспирации, необходимых для изучения водного баланса бассейнов. Так как для наблюдений за осадками и испарением на оз. Виктория потребуется установка автоматических метеорологических станций на островах на этом озере, в первом квартале 1969 г. будет назначен консультант для выбора наиболее подходящей автоматической системы.

Д-р Р. Целнаи (Венгрия) — один из двух метеорологов, первоначально назначенных экспертами по проекту, завершил свою годовичную работу в октябре 1968 г. В течение этого года он составил детальные планы сети гидрометеорологических станций, включая списки оборудования, оказывал помощь в создании новых станций и переоснащении существующих станций. Два новых гидролога [г-да А. М. Халифа (ОАР) и Д. Х. Мортон (Канада)] приступили к работе по проекту в начале 1969 г.

Проект вскоре вступит во вторую, главную фазу выполнения, в течение которой будут анализироваться параметры водного баланса озер на основе данных, собранных на новых и уже существующих станциях. Результаты анализа будут представлены в виде карт средних месячных и годовых значений суммарного испарения осадков, стока и испарения для аномально влажных и сухих лет.

Монголия

Руководитель проекта г-н Е. Г. Пичугин (СССР) во время краткой предварительной миссии в августе—сентябре 1968 г. составил рабочий план выполнения проекта расширения метеорологической и гидрологической служб в Монгольской Народной Республике. Он также оказывал помощь в разработке плана работы и составил список и спецификации оборудования, которое потребуется в течение первого года работы по проекту. Он вернулся в Монголию в феврале 1969 г., чтобы приступить к своей основной деятельности.

План работы завершен и начнет выполняться после утверждения его правительством, ПРООН и ВМО. Чтобы к выполнению его можно было приступить без задержки, ПРООН выдала авансовые суммы и были размещены заказы на оборудование, необходимое в 1969 г.

Филиппины

Руководитель проекта, д-р И. Э. М. Уоттс (Новая Зеландия), который вступил на этот пост в июле 1968 г., завершил рабочую программу проекта (см. *Бюллетень*, том XVI, № 2, стр. 92) по проведению подготовки метеорологических кадров и исследовательской работы на Филиппинах. Семь студентов вскоре закончат первый курс аспирантуры в Филиппинском университете. Начали работать курсы метеорологов-наблюдателей в Институте метеорологии при Филиппинском бюро погоды. Эксперт по радиолокационной метеорологии (г-н Дж. Х. Гендерсон, Англия) приступил к работе в сентябре 1968 г.

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

<i>Страна</i>	<i>Специальность</i>	<i>Время начала</i>	<i>Продолжи- тельность</i>	<i>Язык</i>
Бурунди	Организация метеорологической службы и подготовка кадров	Вторая половина 1969 г.	42 месяца (первоначальный контракт на 12 месяцев)	Французский
Верхняя Вольта	Актинометрия	Вторая половина 1969 г.	1 месяц	Французский
Дагомея	Метеорологическая теле-связь	Вторая половина 1969 г.	2 месяца	Французский
Индонезия (Западный Ириан)	Руководитель проекта (FUNDWI)	Возможно раньше	7 месяцев	Английский
Иордания	Агрометеорология	Будет определено	3 месяца	Английский
Ирак (СФ) (первоначальная работа в новом Багдадском аэропорту)	Авиационная метеорология *	Июнь 1969 г.	18 месяцев (первоначальный контракт на 12 месяцев)	Английский
	Радиозондирование *	Будет определено	12 месяцев	Английский
Колумбия (СФ)	Метеорологические приборы и лабораторное оборудование	Будет определено	36 месяцев (первоначальный контракт на 12 месяцев)	Испанский
Куба	Агрометеорология	Возможно раньше	12 месяцев	Испанский
Монголия (СФ) (расширение метеорологической и гидрологической служб)	Аэрология	Июль 1969 г.	24 месяца (первоначальный контракт на 12 месяцев)	Русский
Нигер	Актинометрия	Вторая половина 1969 г.	2 месяца	Французский
Саудовская Аравия	Метеорологическая теле-связь	Лето 1969 г.	6 месяцев	Английский
	Гидрометеорология	Будет определено	3 месяца	Английский
	Климатология	Будет определено	3 месяца	Английский
	Подготовка метеорологических кадров	Будет определено	3 месяца	Английский

Для создания группы по подготовке съемки

<i>Страна</i>	<i>Специальность</i>	<i>Время начала</i>	<i>Продолжительность</i>	<i>Язык</i>
Сьерро-Леоне	Авиационные прогнозы	Возможно раньше	24 месяца (первоначальный контракт на 12 месяцев)	Английский
Таиланд	Агрометеорология	Июль 1969 г.	6 месяцев	Английский
Филиппины (СФ) (метеорологические исследования и подготовка кадров, Манила)	Подготовка кадров и исследования со специализацией по тропической метеорологии	Возможно раньше	50 месяцев (первоначальный контракт на 12 месяцев)	Английский
	Современные методы обработки данных	Март 1970 (месячная предварительная миссия в 1969 г.)	24 месяца (первоначальный контракт на 12 месяцев)	Английский
Центрально-Африканская Республика	Актинометрия	Будет определено	1 месяц	Французский
Чад	Актинометрия	Вторая половина 1969 г.	2 месяца	Французский
Эфиопия	Агрометеорология	Возможно раньше	6 месяцев	Английский

Региональные проекты

Африка (СФ) (гидрометеорологическая съемка бассейнов озер Виктория, Кюга и Альберт)	Климатология	Возможно раньше	12 месяцев	Английский
	Метеорологические приборы *	Вторая половина 1969 г.	12 месяцев	Английский
	Техник в гидрологическую лабораторию *	Вторая половина 1969 г.	12 месяцев	Английский
	Топографическая съемка	Возможно раньше	12 месяцев	Английский
	Обработка данных *	Возможно раньше	12 месяцев	Английский
Азия и Дальний Восток (Программа по тайфунам в районе ЭКАДВ)	Метеорологическая телевязь и электроника *	1 июля 1969 г.	18 месяцев (первоначальный контракт на 12 месяцев)	Английский

СФ — проекты специального фонда.

FUNDWI — фонд Организации Объединенных Наций для развития Западного Ириана.

* — подлежит утверждению ПРООН.

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

Международное гидрологическое десятилетие

В декабре 1968 г. в Париже состоялось совещание бюро Координационного совета Международного гидрологического десятилетия (МГД). ВМО получила приглашение принять участие в обсуждении вопросов о созыве и организации конференции по практическим и научным результатам МГД и о международном сотрудничестве в гидрологии; конференцию планируется провести в Париже в период с 6 по 14 октября 1969 г. Как уже упоминалось ранее (см. *Бюллетень*, том XVII, № 4, стр. 49), Исполнительный Комитет ВМО настоятельно призывал все страны — Члены ВМО принять активное участие в этой конференции и поручил Генеральному секретарю ВМО в контакте с ЮНЕСКО проводить подготовку к конференции. Участие ВМО будет также выражаться в обеспечении совместного с ЮНЕСКО секретариата конференции и в представлении двух ключевых докладов: о гидрологическом прогнозировании и о проектировании и планировании сетей. На конференции будет сделан обзор выполненных по программе МГД мероприятий и будут вынесены предложения по научной программе для второй половины Десятилетия (до 1974 г.); кроме того, состоится обсуждение потребностей и возможностей долгосрочного плана работ по гидрологии после окончания МГД.

Сообщения о сессиях нескольких групп экспертов по МГД, которые состоятся в марте и апреле 1969 г., будут помещены в следующем выпуске *Бюллетеня*.

Сообщения о проектах ВМО по МГД

Первые шесть сообщений о проектах ВМО/МГД были выпущены в 1967—1968 гг. для ознакомления постоянных представителей ВМО и лиц, непосредственно связанных с этими проектами. Запросы на эти сообщения показали, что они представляют интерес для гораздо более широкого круга, и поэтому они были включены в плановую программу публикаций ВМО в виде отдельной серии. В дополнение к уже выпущенным шести сообщениям (см. *Бюллетень*, том XVII, № 3, стр. 39—40) в настоящее время имеются следующие:

№ 7 — *Satellite application to snow hydrology, by R. W. Popham*. (Применение спутников для гидрологических исследований снежного покрова). Цена: 5 шв. фр.

№ 8 — *Hydrological bench marks, by W. B. Langbein*. (Реперы водомерного поста). Цена: 5 шв. фр.

№ 9 — *Hydrologic requirements for weather radar data* (Использование в гидрологии данных, полученных с помощью метеорологических радиолокаторов). Готовится к печати.

Все сообщения (только на английском языке) можно заказать из Секретариата ВМО в Женеве или из Национального агентства международных публикаций в Нью-Йорке (WMO Publications Center, UNIPUB, Inc., P. O. Box 433, New York, N. Y. 10016, U.S.A.)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СИЛЬНЫХ ДОЖДЕЙ И НАВОДНЕНИЙ

СЕМИНАР В КУАЛА-ЛУМПУРЕ, НОЯБРЬ 1968 г.

По предложению Региональных ассоциаций II (Азия) и V (Юго-Запад Тихого океана) и в соответствии с программой технической помощи в рамках ПРООН ВМО организовала семинар по прогнозированию сильных дождей и наводнений и благодаря любезному приглашению правительства Малайзии провела его в Куала-Лумпуре в период с 11 по 23 ноября 1968 г. Административно-хозяйственную сторону проведения семинара обеспечивала метеослужба Малайзии.

Двухнедельный семинар состоял из лекций и практических занятий по следующим предметам: количественное прогнозирование сильных дождей в регионе, структура мезомасштабных ливней и их наблюдения с помощью радиолокатора, максимально возможное количество осадков и прогнозирование разливов рек. Чтением лекций и проведением практических работ занимались: г-н А. Ф. Рейнбэрд (Австралия), выступавший также в роли технического директора семинара; д-р Е. В. Челам (Индия), д-р К. Исихара (Япония) и г-н П. К. Чин (Гонконг). В семинаре участвовало 40 слушателей из следующих стран: Афганистан, Бирма, Цейлон, Китай (Тайвань), Индонезия, Иран, Япония, Южная Корея, Лаос, Малайзия, Пакистан, Филиппины, Сингапур, Таиланд и Великобритания.

В ходе учебной поездки, организованной метеослужбой Малайзии, слушатели имели возможность ознакомиться с примером практического применения изучаемых дисциплин — они наблюдали установку систем оповещения о наводнении. Гостеприимные хозяева обеспечили прекрасные условия для проведения семинара, предоставили удобные комнаты для занятий и отдыха; большой интерес к семинару проявили министр транспорта Малайзийской федерации г-н Янг Берхормат Тан и директор метеослужбы Малайзии г-н Хо Тонг Юэн. К семинару проявили большой интерес широкие слои населения, что свидетельствует о важной роли метеорологии и гидрологии в экономическом развитии стран данных регионов. Участники семинара приняли рекомендацию о необходимости проведения большего количества семинаров такого рода в будущем, что очень важно для этой части земного шара, где сильные ливни и наводнения причиняют огромные бедствия многим странам.

Ж. Н.

Деятельность технических комиссий

Авиационная метеорология

Деятельность Комиссии по авиационной метеорологии (КАМ) в течение последних нескольких месяцев направлена на подготовку к внеочередной сессии, которая состоится совместно с шестой конференцией МОГА по вопросам воздушной навигации (Монреаль,

9 апреля — 3 мая 1969 г.). Известным вкладом в эту подготовку являются документы состоявшихся в октябре 1968 г. сессий двух рабочих групп КАМ (по прогнозам погоды по площади и по документации и составлению сводок), равно как и тексты докладов, подготавливаемых докладчиками. Повестка дня предстоящей сессии включает вопросы обеспечения метеорологической информацией сверхзвуковых транспортных самолетов и авиации общего назначения; использование метеорологической информации, получаемой со спутников; кодирование метеоданных; использование электронных вычислительных машин для составления карт. Отдельные доклады будут посвящены проблеме обнаружения или предсказания турбулентности и передаче метеоинформации с борта самолета.

Благодаря любезности администрации Шведского гидрометеорологического института стало возможным проведение в Стокгольме с 3 по 7 марта 1969 г. совещания рабочей группы по подготовке и повышению квалификации авиаметеорологов. Цель совещания состояла в том, чтобы наметить круг вопросов из области авиации, знание которых необходимо для метеорологов той или иной квалификации. Эти вопросы будут включены в программу обучения метеорологов всех категорий, разрабатываемую группой экспертов при Исполнительном Комитете по подготовке метеорологов.

Изменения в регламентных материалах ВМО и МОГА (ICAO PANS-MET/WMO Technical Regulations Chapter 12.2), изложенные в рекомендациях пятой объединенной конференции по воздушной навигации и четвертой сессии КАМ, одобрены Советом МОГА с последующей передачей на рассмотрение ВМО. Эти изменения, обсуждавшиеся на совместном совещании государств, состоящих в МОГА, и Членов ВМО, будут реализованы в 1969 г. В основном они касаются требований к метеорологической информации, необходимой при заходе на посадку, посадке и взлете самолета, в частности дальности видимости на взлетно-посадочной полосе, ветра, облачности, а также величин давления для установки альтиметра.

Сельскохозяйственная метеорология

Президентом Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии одобрены две резолюции о назначении новых докладчиков, в задачи которых входит подготовка доклада о климатических факторах, определяющих районы производства некоторых сельскохозяйственных культур, а также факторах, лимитирующих область оптимального производства определенных культур. Д-р И.Г.А. де Вейле (Нидерланды) согласился выступить с докладом о производстве риса, а г-н Дж. Ломас (Израиль) сделает аналогичный доклад по производству пшеницы.

Атмосферные науки

С 5 по 10 декабря 1968 г. в Токио вскоре после симпозиума ВМО/МСГГ по численному предсказанию погоды состоялась сессия объединенной рабочей группы по численным методам предсказания погоды Комиссии по атмосферным наукам и Комиссии по синоптической метеорологии. Рассмотрев состояние проблемы численного предсказания погоды, рабочая группа обсудила перспективы ее

дальнейшего развития. Сессия рассмотрела потребности научных работников в основных данных для проведения исследований и наметила примерный план работы по сбору этих данных.

Были рассмотрены пространственные и временные аспекты создания сети метеорологических станций и стандартной обработки данных наблюдений.

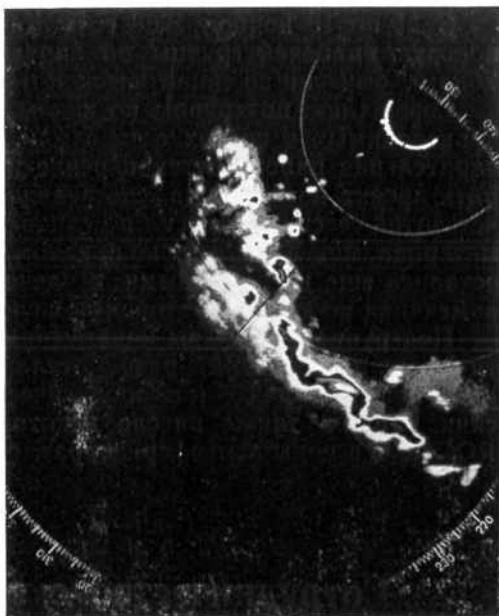
Климатология

Пятая сессия Комиссии по климатологии (ККл) состоится в Женеве в октябре 1969 г. Главная задача сессии — содействовать развитию методологии и теоретическим исследованиям в климатологии с целью практического ее использования, а также удовлетворения запросов других областей науки и техники. Подготавливается предварительная повестка дня. В марте 1969 г. состоялось заседание совещательной рабочей группы ККл, на котором обсуждалась подготовка к предстоящей сессии и другие вопросы.

Приборы и методы наблюдений

С 20 по 24 января 1969 г. под председательством г-на Г. Трессара (Франция) состоялась первая сессия рабочей группы по использованию в авиации метеорологических радиолокаторов Комиссии по при-

Контурная индикация метеорологических радиолокаторов в Национальной лаборатории ЭССА по изучению шторма. Описание аппаратуры содержится в докладе г-на Биглера, прочитанном на последней сессии рабочей группы КПМН, посвященной использованию метеорологических радиолокаторов для авиационных целей. Устройство обработки радиолокационных видеосигналов в комбинации с метеорологическим радиолокатором WSR-57 обеспечивает информацию в пределах до 6 уровней интенсивности сигнала с шагом около 10 дБ. Контурное изображение уровней на экране радиолокатора имеет вид пятен: белого, черного, серого, белого, черного. Электрическая схема обеспечивает выравнивание контуров по диапазону.



борам и методам наблюдений. Рабочая группа обсудила вопросы использования радиолокаторов для обнаружения града и турбулентности, передачи данных метеорологических радиолокаторов службе Управления воздушным движением и на борт самолетов, а также технические возможности различных типов радиолокаторов. Сессия признала, что с помощью метеорологических радиолокаторов можно получать значительно больший объем информации, если практи-

метеорологи будут знать технические и режимные характеристики оборудования, создаваемого специалистами для нужд радиометеорологии. В связи с этим рабочая группа рекомендовала президенту созвать техническую конференцию по вопросам использования метеорологических радиолокаторов и подготовить примерную программу такой конференции.

Морская метеорология

Как сообщалось в предыдущем выпуске *Бюллетеня* (том XVIII, № 1, стр. 30), пятая сессия Комиссии по морской метеорологии (КММ) утвердила шесть рабочих групп и назначила трех докладчиков для выполнения технической программы КММ. В настоящее время завершены все необходимые формальности. Рабочие группы и докладчики могут приступить к работе.

Перевод на русский язык *Номенклатуры морского льда* (издание 1968 г.) выполнен д-ром А. Ф. Трешниковым, директором Арктического и Антарктического научно-исследовательского института в Ленинграде, и сотрудниками института. Перевод на французский и испанский языки выполняется д-ром Дж. Хиппом, докладчиком по номенклатуре морского льда. Подбор фотографий льда для публикации поручен г-ну В. Э. Маркгэму, недавно назначенному докладчиком по *Иллюстрированной номенклатуре льда*.

Синоптическая метеорология

С 11 по 15 ноября 1968 г. в Женеве проходили совещания двух подгрупп рабочей группы по определению необходимых данных и кодам Комиссии по синоптической метеорологии.

Совещанию подгруппы по кодам для синоптических наблюдений, производимых с поверхности земли, предшествовала большая предварительная работа путем переписки. Совещание имело целью одобрить проект нового кода, составленный в соответствии с решениями четвертой сессии Комиссии по синоптической метеорологии и другими материалами. Хотя задача в целом выполнена, отдельные вопросы остались еще не решенными, и членов подгруппы весьма интересуют замечания по кодам со стороны Членов ВМО.

Подгруппа по другим кодам (помимо кода для приземных синоптических наблюдений) разработала коды для международного обмена информацией с метеорологических спутников и метеорологических РЛС, а также внесла некоторые изменения в коды PILOT, ROCOV и в коды атмосферных радионаблюдений.

Сотрудничество с международными организациями

МОГА (секция по использованию космической техники для нужд авиации)

Первое совещание секции по использованию космической техники для нужд авиации проходило с 5 по 15 ноября 1968 г. в штаб-квартире МОГА в Монреале. Представителем ВМО был г-н Э. У. Фёргесн (США). Целью совещания было выявить те технические средства

космических исследований, которые можно было бы использовать в системе аэронавигационных спутников и тем самым повысить безопасность, регулярность, эффективность и рентабельность международных гражданских воздушных перевозок. Функции аэронавигационной спутниковой системы были подразделены участниками совещания на три категории: основную, вторичную и дополнительную. Последняя категория охватывала такую область метеорологии, как сбор и передача данных об атмосфере; было признано, что для выполнения этих функций могут быть использованы не только аэронавигационные, но и некоторые другие спутники.

В перечень возможных областей использования космической техники для облегчения самолетовождения включены такие метеорологические задачи, как обнаружение, прогнозирование и предупреждение о турбулентности в ясном небе, использование полученных со спутников изображений облачности для составления карт опасных явлений погоды и последующего планирования полетов на большие и средние расстояния, сбор спутником информации от автоматических наземных станций (особенно в безлюдных местностях) и плавучих океанских платформ, наблюдение с геостационарного спутника образования, перемещения и рассеяния активных грозных областей, тропических штормов и аналогичных явлений погоды, представляющих интерес для пилотов, а также передача требуемых данных в виде изображений на сравнительно простые и недорогостоящие наземные приемные устройства. Перечень включает также опрос спутниками свободно летящих на постоянной высоте шаров-зондов для определения ветра в верхних слоях атмосферы, что в настоящее время не удается сделать непосредственно со спутников, и прием наиболее мощными наземными установками изображений облаков со спутников с целью получения сведений о высоте верхней границы облаков и температуре воздуха в верхних слоях атмосферы.

Было признано необходимым проделать определенную дополнительную работу, прежде чем решать вопросы очередности, стоимостной целесообразности и сроков ввода в эксплуатацию различных спутниковых систем.

МОГА (САР СВ/ЮВА)

В период с 19 ноября по 13 декабря 1968 г. в Маниле (Филиппины) проходило совещание по аэронавигации региона Среднего Востока и Юго-Восточной Азии МОГА. Представителем ВМО на совещании был г-н Р. К. С. Саксена из метеослужбы Индии.

На совещании обсуждались следующие вопросы, представляющие интерес для ВМО: авиационные метеорологические ведомства и их функции, обмен оперативными данными между наземными станциями, дополнительные методические указания по метеорологии, метеорологические сети наблюдения.

Основным предметом обсуждения на совещании было образование системы прогнозирования по площади для авиации в регионе Среднего Востока и Юго-Восточной Азии. Пункты, выбранные для создания центров прогнозирования по площади (AFC), совпадают с местами расположения региональных метеорологических центров ВМО. Доклад г-на Саксена о неофициальном организационном совещании ВМО в Нью-Дели в октябре 1968 г., в котором он сам принимал

участие, оказался очень полезным при выборе сетки, масштаба и проекции карт АФС, а также способа их распространения. При выработке соответствующих требований были полностью учтены эксплуатационные критерии самолетовождения. Принятые решения могут служить иллюстрацией прекрасного сотрудничества МОГА и ВМО.

Другим важным моментом в работе совещания было признание заслуг ВМО в планировании и организации сетей метеорологических наблюдений в рамках Всемирной службы погоды. Совещание признало, что при полном завершении этой программы ВМО будут удовлетворены и потребности авиации.

Было отмечено важное значение сообщений с самолетов как исходной метеорологической информации и сделаны соответствующие рекомендации. В других рекомендациях указывалось на важность такого вида метеорологического обслуживания авиации, как обеспечение ее данными наблюдений метеорологических радиолокаторов и спутников, которые передаются станциями автоматической передачи изображений (АРТ). Совещание рекомендовало также всем странам-участникам срочно рассмотреть вопрос об обеспечении электронными приборами измерений дальности видимости на взлетно-посадочной полосе (RVR) и высоты нижней границы облаков.

МОГА (МОСТЕ)

В период с 14 по 30 октября 1968 г. в региональном центре МОГА в Париже состоялась шестая сессия группы по разработке и созданию Метеорологической оперативной сети телесвязи в Европе (МОСТЕ). В сессии участвовало около 40 специалистов; ВМО представляли г-н П. Леклерк и г-н Г. Нико из Французской метеослужбы.

Предметом обсуждения на сессии были условия работы МОСТЕ на третьей фазе ее существования со времени ввода ее в действие 31 мая 1965 г., а также система прогнозирования Европейского региона МОГА.

Были вынесены рекомендации относительно изменения некоторых процедур в процессе действия третьей фазы МОСТЕ с целью упрощения работы данной системы и облегчения автоматизации передач. Были также предложены мероприятия по обеспечению эффективного межрегионального обмена оперативной метеорологической информацией, особенно между регионами МОГА: Африка — Индийский океан, Средний Восток и Северная Атлантика. Особое внимание было уделено трудностям, возникающим при передаче прогнозов погоды в районах аэродромов из Америки в Европу.

Небольшому изменению подверглась периферия сети МОСТЕ, но рассмотрение вопроса о прочих изменениях решено было отложить до следующего регионального совещания по воздушной навигации Европейско-Средиземноморского региона. Поступили предложения о некоторых добавлениях к нагрузке сети МОСТЕ и к содержанию программ третьей фазы; в то же время группа определила критерии, согласно которым должен осуществляться ввод новой информации в существующие программы.

Была создана рабочая группа для рассмотрения данных, необходимых для составления долгосрочного плана работы системы. Рассмотрение должно охватывать все эксплуатационные и технические

факторы, которые могут повлиять на будущие потребности гражданской авиации в обмене оперативной метеорологической информацией, а также исследование средств удовлетворения этих потребностей.

Участники совещания сошлись во мнении, что передача по радиотелеграфной сети прогностических карт погоды по районам не вполне удовлетворительна, и было решено принять следующие меры: рекомендовать средства повышения эффективности приемного и передающего оборудования; рекомендовать создание наземных сетей передачи повсюду, где возможно; просить рабочую группу о рекомендациях мероприятий по перспективному планированию.

Предстоящее совещание по воздушной навигации Европейско-Средиземноморского региона должно произвести детальный анализ требований к обмену оперативной метеорологической информацией в пределах региона и между регионами и выбрать соответствующие технические средства для поддержания такого обмена.

Чтобы избежать дублирования усилий при передаче районных прогностических карт погоды, эту проблему следует рассмотреть в тесном сотрудничестве между ВМО и МОГА.

МСНС (КОВАР)

Пятая пленарная сессия Научного комитета по исследованию водной среды (КОВАР) при МСНС состоялась в период с 7 по 9 января 1969 г. в штаб-квартире МСНС в Риме. Комитет формулирует программы исследований по проблемам мировых водных ресурсов и добивается осуществления этих программ. Для этой цели он устанавливает требуемые контакты с международными организациями, как правительственными, так и общественными, имеющими отношение к проблемам водной среды. Кроме того, Комитет выступает от имени МСНС в роли научного консультативного органа для ЮНЕСКО и таких организаций, как ВМО, ФАО, МАГАТЭ и ВОЗ, по вопросам, связанным с проведением Международного гидрологического десятилетия. В КОВАР входят различные научные союзы — члены МСНС, заинтересованные в исследовании водной среды, и на его пленарных сессиях обычно присутствуют наблюдатели из специализированных агентств ООН, включая ВМО, ФАО, МАГАТЭ, ВОЗ и ЮНЕСКО.

Комитет рассмотрел вопрос об участии в проведении Международного гидрологического десятилетия, интересующие КОВАР аспекты Программы исследований глобальных атмосферных процессов и некоторые аспекты деятельности Всемирной службы погоды. Представитель ВМО выступил с обзором деятельности ВМО по этим научным программам. На сессии было принято решение об организации многостороннего симпозиума по искусственным водохранилищам. Комитет намеревается выпустить обзор международных исследований водной среды, охватывающий широкий круг вопросов: от рассмотрения воды как специфического вещества до оценки водных ресурсов нашей планеты и от глобального круговорота воды до воды в биосфере и ее роли в лечебных и оздоровительных мероприятиях. Ввиду наличия нескольких важных тем, общих для деятельности КОВАР и ВМО, сотрудничество между этими организациями следует считать весьма благотворным для развития научных исследований водных ресурсов.

IV пленарное заседание Международного консультативного комитета по телеграфу и телефону (МККТТ) Международного союза электросвязи (МСЭ) состоялась в период с 14 по 25 октября 1968 г. в Мар-дель-Плата, Аргентина. В период с 23 сентября по 11 октября 1968 г., имел место ряд совещаний МККТТ и других исследовательских групп. В IV пленарном заседании, проходившем под председательством г-на Р. Р. Албарино (Аргентина), участвовало около 780 представителей из 73 стран. Представитель ВМО принимал участие в работе групп, занимавшихся вопросами тарифов, факсимильных передач и оборудования для них, а также передачи других видов информации.

Были пересмотрены рекомендации относительно аренды линий телевязи частными организациями, предложено значительное снижение расценок, и в частности снижение надбавок за пользование некоторыми видами линий специального назначения.

Несомненный интерес для ВМО представляет большое количество уже осуществляемых и новых проектов исследований, запланированных на 1968—1972 гг., особенно это касается ВСП, а именно: вопросов установки тарифов, повышения скорости факсимильных передач и телепередачи данных. Все рекомендации и проекты, представляющие интерес для ВМО, будут доведены до сведения соответствующих технических комиссий для принятия необходимых решений.

ЮНЕСКО/ФАО

В период с 18 по 23 ноября 1968 г. на острове Кюрасао (Нидерландские Антиллы) проходил организованный ЮНЕСКО и ФАО при содействии ВМО симпозиум по исследованиям и ресурсам Карибского моря и прилежащих районов; члены симпозиума были гостями местной администрации Нидерландских Антиллов. Заседания, на которых присутствовало 240 ученых, происходили в Кюрасао Хилтон Отеле, расположенном по соседству с Карибским морским биологическим институтом.

Прекрасный исторический обзор морских исследований в районе Карибского моря, сделанный проф. Ф. М. Бэйером, явился первой лекцией в программе, состоявшей из обзорных докладов специально приглашенных экспертов и включавшей другие научные документы, подготовленные участниками по следующим четырем разделам: физическая и химическая океанография, морская геология и геофизика, морская биология, рыбные ресурсы. Количество представленных докладов было настолько велико, что для прочтения на симпозиуме пришлось отобрать лишь часть из них; однако все доклады будут опубликованы в Трудах симпозиума.

Карибское море представляет собой сравнительно закрытый бассейн с ограниченным количеством проходов, через которые, однако, в него поступает огромное количество океанской воды с востока и севера, выходящее затем в Мексиканский залив. В данном районе часто образуются или в него заходят ураганы, обладающие огромными запасами энергии. В докладах показано влияние прохождения ураганов на температуру поверхностного слоя воды и на течения. В число предметов будущих исследований было включено влияние

строительства нового канала между Карибским морем и Тихим океаном на флору и фауну западной части данного района. Была отмечена также необходимость в более пристальном исследовании глубоких впадин и мест выхода на поверхность глубинных слоев воды.

Для выявления пробелов в наших знаниях об этом районе к председателям и докладчикам всех четырех секций была обращена просьба набросать отчет и дать рекомендации относительно дальнейших исследований и относительно новых методов, приборов и наблюдательных платформ. Эти рекомендации могут затем быть использованы как предложения по ПСИКПР (см. ниже), осуществление которого начнется 1 января 1970 г. и будет продолжаться три года.

Труды симпозиума представляют большой интерес для научного мира, а тот факт, что симпозиум состоялся за год до начала проекта СИКПР, благотворно скажется на подготовке к выполнению проекта.

ЮНЕСКО (МОК)

На 1 января 1970 г. намечается начало осуществления Проекта совместных исследований Карибского и прилегающих районов (ПСИКПР), созданного Межправительственной океанографической комиссией (МОК) при ЮНЕСКО. Вслед за симпозиумом по исследованиям и ресурсам Карибского моря и прилегающих районов (см. выше) 25 и 26 ноября 1968 г. на о. Кюрасао (Нидерландские Антиллы) состоялась первая сессия международной группы по координации этого проекта. В сессии участвовали представители Кубы, ФРГ, Франции, Гватемалы, Ямайки, Мексики, Нидерландов, Великобритании, США, СССР и Венесуэлы; ожидается, что в будущем примут участие и другие страны. Присутствовали также наблюдатели от ЮНЕСКО, ФАО, ВМО, СКОР, ККИМР и других организаций.

Группа рассмотрела рекомендации, принятые на симпозиуме, и, руководствуясь ими, сформулировала основные проблемы в каждой из четырех основных областей научных исследований. Были выдвинуты рекомендации и составлены первоочередные программы для выполнения в течение трех лет, на которые рассчитан проект. Некоторые страны представили предварительные программы собственных исследований, которые, где это было возможно, увязывались с исследовательской деятельностью других стран-участниц.

Страны, принимавшие участие в сессии, уже выделили для рассматриваемого проекта 23 исследовательских судна, которые в общей сложности проведут в море 325 месяцев. Исследования, проводимые этими судами, а также наблюдения с обычных и автоматических станций и различных наблюдательных платформ охватят акваторию от устья Амазонки на востоке до западного побережья Мексиканского залива.

Председатель МОК контр-адмирал В. Лангераар был единогласно выбран международным координатором ПСИКПР; г-н Х. Л. Сифуэн-тес Лемус (Мексика) был избран помощником международного координатора по вопросам рыболовства. Была принята рекомендация, чтобы МОК организовал на период выполнения проекта центр по руководству ПСИКПР в Кюрасао и биологический сортировочный центр в Мексике.

Десятая сессия Консультативного комитета ООН по применению науки и техники для развития проходила в штаб-квартире МАГАТЭ в Вене с 25 ноября по 6 декабря 1968 г. Из обширной повестки дня наиболее важными для ВМО были следующие вопросы: Всемирный план действия, природные ресурсы развивающихся стран, организация научной и технической деятельности в рамках ООН и специализированных учреждений.

Вопрос о Всемирном плане действия вызвал значительную дискуссию. Подготовленный еще к девятой сессии проект структуры плана был пересмотрен специальной рабочей группой с учетом пожеланий развивающихся стран и специализированных учреждений ООН и МАГАТЭ. В новый проект плана, представленный на рассмотрение десятой сессии Комитета, включен раздел «Ресурсы атмосферы». Этим он выгодно отличается от предыдущего проекта, где метеорология была разбросана по разным частям плана. Однако членам Комитета и представителям различных специализированных организаций предстояло решить ряд вопросов, а именно: каково должно быть содержание отдельных частей и разделов плана, должен ли план включать в себя точные цифры или давать основные направления применения науки и техники в целях развития, чем он должен отличаться от плана декады развития ООН. Все это к началу дискуссии не было ясно. После подробного обсуждения было решено принять представленный секретариатом Комитета проект плана, во всех частях и разделах которого будут содержаться рекомендации о главных направлениях применения научно-технических достижений, которые должны привести к наиболее быстрому экономическому и культурному прогрессу в развивающихся странах.

Комитету был представлен четвертый, переработанный вариант доклада о природных ресурсах развивающихся стран. Доклад был единогласно одобрен.

Доклад об организации научной и технической деятельности в рамках ООН и специализированных организаций был подготовлен специальным консультантом г-ном Г. Реймондом, старшим сотрудником Центра международных исследований Нью-Йоркского университета. Представляя этот документ, директор секретариата Комитета г-н Гриффорд отметил, что доклад является лишь отправной точкой изучения этой сложной проблемы и никоим образом не претендует на совершенство и законченность. Комитет высказал пожелание, чтобы к подготовке этого доклада подключились специализированные учреждения. Последним была адресована просьба Комитета прислать свои замечания и предложения по данному докладу для включения их в окончательный вариант.

ООН (ЭКАДВ)

Восьмая сессия Региональной организации по развитию водных ресурсов при Экономической комиссии ООН для Азии и Дальнего Востока была созвана в штаб-квартире ЭКАДВ в Бангкоке (Таиланд) в период с 18 по 25 ноября 1968 г. Повестка дня включала обзор развития водных ресурсов в районе ЭКАДВ за два года (1966—1968), принципы и методы финансирования проектов по водным ре-

сурсам и оплату расходов, связанных с осуществлением проектов, эффективное руководство выполнением проектов развития водных ресурсов, объединение планов развития водных ресурсов с государственными планами экономического развития, обзор деятельности секретариата ЭКАДВ по развитию водных ресурсов и программы его работы в будущем с указанием очередности мероприятий.

На конференции присутствовали представители всех стран — членов ЭКАДВ. Исполнительный секретарь ЭКАДВ У Ньюн в приветственном и заключительном обращениях подчеркнул важность водных ресурсов в хозяйственно-экономической жизни стран данного района. Он высоко оценил усилия всех международных организаций в системе ООН и отметил успешное сотрудничество секретариатов ВМО и ЭКАДВ в осуществлении проектов по водным ресурсам Азии и Дальнего Востока. В числе этих проектов — план мероприятий в бассейне реки Меконг, разработка методов борьбы с наводнениями и проведение гидрологических исследований, а также организация совместных семинаров ВМО/ЭКАДВ по гидрологическим и гидрометеорологическим проблемам данного района. Была организована небольшая группа экспертов ВМО и ЭКАДВ для реализации планов межправительственного комитета по тайфунам; эти планы включают мероприятия по предупреждению о тайфунах, прогнозированию связанных с ними наводнений, оповещению населения и руководству спасательными операциями. Секретариаты ВМО и ЭКАДВ сотрудничают также в разработке планов по составлению атласа повторяемости дождей и максимального вероятного количества осадков для целей прогнозирования наводнений в данном районе.

Все упомянутые проекты были рассмотрены участниками конференции и оценены ими как первоочередные в осуществляемой ЭКАДВ программе регулирования водных ресурсов.

Деятельность Региональных ассоциаций

Африка

Рабочая группа по радиации Региональной ассоциации I (Африка) провела свою пятую сессию в штаб-квартире ВМО в Женеве в период с 25 по 29 ноября 1968 г. На сессии, проходившей под председательством г-на М. Айади (Тунис), присутствовали представители десяти стран региона. В числе рассмотренных на сессии вопросов были национальные радиационные сети и сравнение радиометрических показаний по Африке, публикация данных о радиации и новое в области измерения радиации. На сессии подчеркивалось значение данных по радиации для экономического (и особенно сельскохозяйственного) развития, для гражданского строительства и для использования солнечной энергии в бытовых и промышленных целях. Были приняты соответствующие рекомендации относительно повышения количества и качества радиационных измерений в Африке и распространения полученных данных.

Азия

Первая сессия рабочей группы по метеорологической телесвязи Региональной ассоциации II (Азия) проходила в штаб-квартире Индийского метеорологического департамента в Нью-Дели с 5 по 13 декабря 1968 г. под председательством г-на Г. А. Зуева (СССР).

Основной задачей сессии была детальная разработка регионального плана метеорологической телесвязи для Азии в свете программы Всемирной службы погоды, принятой Пятым Конгрессом, и решение организационных вопросов телесвязи в данном регионе. Поскольку эти решения имеют первостепенное значение, всем странам — членам ассоциации были разосланы приглашения прислать экспертов на сессию. Среди 20 участников были представители Региональных ассоциаций I и V. В течение первых четырех дней в работе сессии участвовал президент Региональной ассоциации II д-р М. Х. Ганджи; 12 декабря 1968 г. с приветственным словом на сессии выступил Генеральный секретарь ВМО г-н Д. А. Дэвис.

Региональный план для Азии был разработан как часть глобальной системы телесвязи ВСП. Обсуждались также другие важные проблемы, связанные с организацией обмена основной метеорологической информацией в пределах Азии и с соседними регионами; для представления странам — членам ассоциации сессией было утверждено шесть рекомендаций, которые будут официально приняты после получения соответствующих отзывов.

Рассматривавшиеся детали утверждаемого плана касались в основном элементов глобальной системы телесвязи по Азии, а именно национальных и региональных сетей телесвязи, главной магистральной линии и межрегионального обмена данными с соседними регионами. В план включены программы обмена, технические указания по созданию сетей и центров радиосвязи и порядок телесвязи для Региона II.

Планирование национальных сетей производилось с расчетом на быстрый и точный сбор данных наблюдений в пределах каждой страны и распространение этих данных как внутри страны, так и в соответствующие региональные узлы телесвязи (РУТ). Было принято решение предложить странам — членам региона создать требуемые сети с использованием наземных проводных линий радиотелефонии (например, установок, работающих на одной боковой полосе) и радиотелеграфа для сбора данных в масштабе страны и передачи их в соответствующие РУТ по линиям от точки к точке или, до создания таких линий, путем обычной радиопередачи с направлением антенны в сторону РУТ.

При создании региональной сети в качестве РУТ были выбраны семь опорных точек — Бангкок, Хабаровск, Нью-Дели, Новосибирск, Ташкент, Тегеран и Токио. План предусматривает сеть телесвязи с взаимным соединением всех семи РУТ с помощью главных региональных линий таким образом, чтобы обеспечить связь каждого РУТ по меньшей мере с двумя линиями и тем самым облегчить составление маршрутов пересылки данных и обеспечить бесперебойность действия в случае выхода из строя линий или центров. При таком проектировании сети обеспечиваются региональные линии, связывающие национальные метеорологические центры с соответствующими РУТ. Региональная линия также предусматривает использование

факсимильной связи в пределах региона, обеспечивающей распространение обработанных данных, полученных из мировых и региональных метеорологических центров, в соответствии с требованиями стран — Членов ВМО.

После рассмотрения технических и финансовых аспектов проектируемой сети рабочая группа приняла рекомендацию о скорейшем возможном выполнении программы-минимум — не позднее середины 1971 г.

Южная Америка

Уточняются детали созыва второй сессии рабочей группы по метеорологической телесвязи Региональной ассоциации III (Южная Америка). Задачей сессии, которая должна состояться в сентябре 1969 г., является оценка современного состояния метеорологической телесвязи внутри региона и составление (в общих чертах) регионального плана телесвязи. Первоначально сессия была намечена на апрель 1969 г., но затем отложена ввиду такого важного события, как вступление в строй линии метеорологической телесвязи Бразилия — Вашингтон.

Для обеспечения сотрудничества стран — Членов ВМО в достижении целей программы ВСП было вынесено предложение о посещении этих стран техническими работниками Секретариата. Первая серия таких командировок началась в марте 1969 г. (визиты в Чили, Аргентину и Бразилию).

Осуществляется подготовка к проведению учебного семинара по синоптическому анализу и прогнозированию в тропиках для метеорологов-практиков из Регионов III и IV. Семинар будет состоять из двух частей: анализ выбранного комплекта карт погоды и подготовка прогнозов под руководством опытных аналитиков и прослушивание лекций экспертов по относящимся к данной сфере метеорологическим дисциплинам. Правительство Бразилии предложило провести этот семинар в своей стране; это мероприятие намечено на конец сентября 1969 г.

Европа

Восьмая сессия рабочей группы по передаче метеорологической информации Региональной ассоциации IV (Европа) проходила в Женеве с 4 по 15 марта 1969 г.; главной задачей сессии было окончательное формулирование регионального плана метеорологической телесвязи и установление плановой даты его осуществления. Более подробное сообщение об этой сессии будет помещено в следующем выпуске *Бюллетеня*.

Окончательный отчет и рекомендации рабочей группы будут представлены на рассмотрение предстоящей пятой сессии РА VI (Варна, май 1969 г.).

Хроника

Члены ВМО

Южный Йемен

28 января 1969 г. правительством Народной Республики Южного Йемена были завершены все необходимые формальности, предусмотренные Всемирной метеорологической конвенцией, с государственным департаментом в Вашингтоне. В список стран — Членов ВМО, таким образом, 27 января 1969 г. был включен Южный Йемен.

В настоящее время в ВМО насчитывается 121 государство и 10 территорий.

Награждение г-на У. Дж. Гиббса

14 декабря 1968 г. на торжественной церемонии в Мельбурнском университете г-ну У. Дж. Гиббсу, с 1962 г. занимающему пост директора по метеорологии в департаменте внутренних дел Британского содружества, была присуждена степень почетного доктора наук. В ответ на представление, в котором перечислялись его основные заслуги перед австралийской метеорологией (исследования в области тропической метеорологии, метеорологии южных морей и Антарктиды, работы по использованию спутников в метеорологии), г-н Гиббс произнес речь о родстве между учеными-теоретиками и учеными-практиками в метеорологии и о необходимости их взаимного знакомства со сферами деятельности друг друга.

С 1963 г. г-н Гиббс является членом Исполнительного Комитета ВМО, а в 1967 г. он был избран первым вице-президентом. От имени многочисленных друзей и коллег по ВМО мы поздравляем г-на Гиббса с заслуженной наградой.

Новости Секретариата ВМО

Визиты Генерального секретаря

Великобритания

Генеральный секретарь дважды посетил Лондон: 8—14 октября и 8—11 декабря 1968 г. Целью первого визита было присутствие на церемонии, состоявшейся 9 октября в Метеорологическом управлении в Брэкнелле по случаю вручения 13-й премии ММО сэру Грэму Сеттону президентом ВМО (см. *Бюллетень*, том XVIII, № 1, стр. 69), а также выполнение других функций.

Секретарь обсуждал с д-ром Б. Дж. Мейсоном, постоянным представителем Великобритании в ВМО, различные проблемы и затем посетил Межправительственную морскую консультативную организацию, где имел беседу с ее генеральным секретарем г-ном К. Гоудом.

США

В период с 14 по 27 октября 1968 г. Генеральный секретарь находился в Соединенных Штатах Америки, где присутствовал на 46-й сессии Административного комитета по координации (АКК), а также на некоторых других совещаниях, состоявшихся в штаб-квартире ООН: на шестой сессии Междуведомственного консультативного совета (МКС) по ПРООН, где его сопровождал директор департамента технического сотрудничества д-р Х. Себастьян; на совещании Консультативного комитета по административным и бюджетным вопросам (ККАБВ), где вместе с ним был начальник отдела административных и общих служб г-н Р. Л. Мунтеану; на заседании Комитета ООН по исследованию космического пространства, где он выступил с заявлением. Он также присутствовал на отдельных заседаниях XIX Международного конгресса по космонавтике, происходившего в это время в Нью-Йорке.

В Нью-Йорке Генеральный секретарь имел беседы с г-ном М. На-лица, заместителем министра иностранных дел Румынии, с послом Монгольской Народной Республики Дегерсуреном, с председателем МОК адмиралом Лангераар и с некоторыми официальными лицами ООН, включая г-на Л. Кутакова, заместителя Генерального секретаря, заведующего департаментом Совета безопасности и политических проблем, г-на Абдель Гани, руководителя группы по вопросам исследования космического пространства, и д-ра Г. Б. Гресфорда, директора по науке и технике.

Во время своего однодневного визита в Вашингтон Генеральный секретарь беседовал с г-ном Льерансом, президентом КАМ, д-ром Таунсендом, заместителем начальника Управления служб по изучению окружающей среды, и г-ном Дж. Симсарьяном из Государственного департамента.

Италия

По приглашению итальянского правительства Генеральный секретарь в период с 28 по 30 октября был в Риме, где присутствовал на церемонии открытия первого проекта по Добровольной программе помощи ВМО (см. стр. 152).

Во время этого визита он посетил также штаб-квартиру Итальянской метеослужбы и Главное метеорологическое управление, расположенное в римском международном аэропорту. Как гость итальянского правительства Генеральный секретарь встречался со многими ответственными работниками правительственного аппарата, и ему повсюду был оказан радушный прием.

Швеция

Основной целью краткого визита Генерального секретаря в Стокгольм в период с 3 по 5 ноября 1968 г. было участие в состоявшемся 4 ноября совещании директоров метеослужб стран Западной Европы и экспертов по вопросам спутниковой метеорологии. На совещании, проходившем под председательством проф. Б. Болина, обсуждались возможность создания европейской программы по спутниковой метеорологии, а также задачи такой программы.

Генеральный секретарь использовал этот визит также для переговоров с президентом ВМО по ряду вопросов.

Индия

По пути в Бангкок Генеральный секретарь посетил Нью-Дели и находился там с 12 по 14 декабря 1968 г. Программа этого краткого посещения была очень насыщенной. Переговоры велись главным образом по вопросу об участии Индии во Всемирной службе погоды — с министром и заместителем министра по туризму и гражданской авиации и с секретарем данного министерства. Генеральный секретарь также имел беседы с д-ром Л. С. Матуром, постоянным представителем Индии в ВМО, и г-ном Джоном Мак-Дайармидом, представителем ПРООН в Индии.

Генеральный секретарь ознакомился с научной и технической деятельностью штаб-квартиры департамента метеорологии. Он дал пресс-конференцию и обратился с речью к персоналу департамента и участникам сессии рабочей группы РА II по метеорологической телевязи, проходившей в то время в Нью-Дели.

Во время визита Генеральному секретарю как официальному гостю правительства был оказан очень теплый прием; организована поездка в Агру, где он осмотрел известную гробницу Тадж-Махал и другие исторические памятники.

Таиланд

14 декабря 1968 г. Генеральный секретарь прибыл из Нью-Дели в Бангкок. 17 декабря он выступил с приветственной речью на торжественном открытии первой сессии Комитета по тайфунам (см. стр. 118) и затем присутствовал на некоторых заседаниях комитета, посвященных техническим вопросам. Во время этого визита он также посетил северную столицу страны Чиенгмай.

Премьер-министр Таиланда принял Генерального секретаря в своем кабинете и имел с ним краткую беседу. Генеральный секретарь обсудил также ряд вопросов с вице-адмиралом Сант Веза Раджа-нанда, постоянным представителем Таиланда в ВМО, и г-ном У. Ньюном, исполнительным секретарем ЭКАДВ.

Генеральному секретарю было оказано теплое гостеприимство как властями Таиланда, так и представителями ЭКАДВ.

Пакистан

В ответ на приглашение правительства Пакистана Генеральный секретарь в период с 19 по 23 декабря 1968 г. нанес официальный визит в эту страну. По прибытии из Бангкока в Дакку, столицу Восточного Пакистана, 19 декабря он был встречен г-ном М. Саммулла, постоянным представителем Пакистана в ВМО. В тот же день состоялись беседы с некоторыми высокопоставленными лицами, в том числе Главным судьей Восточного Пакистана и Главным секретарем правительства Восточного Пакистана. На следующий день Генеральный секретарь отправился в Лахор, где посетил региональное метеорологическое управление, и проследовал далее в Равалпинди, столицу Пакистана, где у него состоялись встречи с министром обороны и ответственными работниками министерств обороны и иностранных дел, а также с вице-президентом Исламабадского университета.

Среди других городов, которые Генеральный секретарь посетил в Пакистане, были Пешавар, Кайбер-Пасс и Карачи. В Пешавере он имел возможность ознакомиться с научной работой, проводимой на станции по исследованию верхних слоев атмосферы.

Во время этого визита Генеральному секретарю удалось увидеть ряд интересных исторических памятников в различных частях Пакистана, включая знаменитый музей Таксила в Исламабаде, ознакомиться с самыми различными сторонами деятельности метеослужбы страны, встретиться со многими руководителями этой службы в разных районах страны. Состоялись также встречи с г-ном О. Свенневиком, исполняющим обязанности постоянного представителя ПРООН в Равалпинди, и г-ном А. Перссоном, помощником постоянного представителя ПРООН в Дакке.

Этот первый визит Генерального секретаря в Пакистан был встречен с большой теплотой и щедрым гостеприимством со стороны всех, принимавших его.

Осуществление Всемирной службы погоды

Добровольная программа помощи

Мы с удовольствием сообщаем, что в течение 1968 г., первого года выполнения Добровольной программы помощи (ДПП) ВМО, одобренной Пятым Конгрессом, было получено в виде финансовых

Торжественное открытие первого проекта ДПП. Рим, 29 октября 1968 г. В группе на снимке г-н Д. А. Дэвис, Генеральный секретарь ВМО, генерал Г. Феа, г-н Клербо, а также другие итальянские и конголезские официальные лица и конголезские студенты.



взносов на данную программу около 172 000 ам. дол.; общая стоимость предложенных услуг и оборудования во много раз превышает эту сумму. От одной из стран — Членов ВМО получено сообщение, что она готова оказать поддержку ВСП путем двусторонних соглашений на общую сумму свыше 500 000 ам. дол. в течение финансового периода 1968—1971 гг.

В течение 1968 г. были получены предложения на поставку оборудования или услуг по 28 проектам или частям проектов ДПП. По 7 из них эти предложения уже претворяются в жизнь; относительно остальных ведутся переговоры между теми, кому эта помощь предназначена, теми, кто оказывает помощь, и Секретариатом. Кроме того, два проекта ДПП были выбраны для выполнения с помощью

Фонда добровольных взносов, и еще пять — для выполнения путем двусторонних соглашений.

В 1969 г. уже поступили предложения о взносах, значительно превосходящих по масштабу прошлогодние, — два из этих предложений по объему поставок оборудования и услуг оцениваются примерно в 2,3 млн. ам. дол. (последние включают долгосрочные стипендии для иностранных студентов и значительные финансовые взносы).

Начало осуществления первых проектов ДПП

По просьбе Демократической Республики Конго организовать теоретические и практические занятия для подготовки метеорологов 11 класса правительство Италии предложило взять на себя обучение 13 метеорологов. Благодаря быстрым и энергичным действиям ответственных за организационные вопросы лиц были своевременно подготовлены жилые и учебные помещения, составлен учебный план,



На официальном открытии проекта ДПП в Тунисе 8 января 1969 г. Слева направо: г-н Т. Амира, директор службы транспорта; д-р С. Линнер, постоянный представитель ПРООН; д-р Г. Себастьян; г-н М. Гедстрём, шведский посол; его превосходительство г-н М. Айади, руководитель метеорологической службы в Тунисе.

укомплектован штат преподавателей, что позволило начать занятия уже в октябре 1968 г. Таков первый проект ДПП в области подготовки кадров.

Генеральный секретарь был приглашен в качестве гостя итальянского правительства на церемонию открытия курсов 29 октября 1968 г. Церемония состоялась в Палаццо Аэронаутика в Риме в присутствии высокопоставленных лиц из научных, дипломатических и правительственных кругов. Как Генеральный секретарь, так и директор Итальянской метеослужбы г-н Г. Феа в своих речах подчеркнули важность международного сотрудничества для достижения целей Всемирной службы погоды.

Первый проект в области оборудования начал осуществляться в соответствии с просьбой правительства Туниса о помощи в выполнении атмосферных наблюдений. Эту просьбу согласилось удовлетворить правительство Швеции, и 8 января 1969 г. состоялась официальная передача оборудования. Поскольку Генеральный секретарь не имел возможности лично присутствовать при этой церемонии, его представлял директор отдела технического сотрудничества д-р Г. Х. Себастьян.

О значении, которое придавалось этому событию в Тунисе, свидетельствовало присутствие на церемонии ряда лиц, занимавших вы-

сокие посты, а также освещение его прессой, радио и телевидением.

Четыреста передатчиков для радиозондов и генератор водорода, присланные Швецией, являются весьма существенной помощью метеослужбе Туниса, которая благодаря этому будет иметь возможность производить в районе Тунис—Карфаген два зондирования ежедневно в течение по крайней мере трех лет.

Система глобальных наблюдений

Статистические данные относительно использования опорных региональных сетей станций изучения приземного и верхних слоев атмосферы на 31 декабря 1968 г. показывают, что существенных отличий от уровня, достигнутого в конце 1967 г., не имеется. Средний глобальный уровень использования наблюдений за верхними слоями атмосферы (с помощью радиозондовых и радиоветровых станций), производимых в 00 час. 00 мин. и 12 час. 00 мин. по гринвичскому времени, составил примерно 70%, а соответствующие цифры для наземных наблюдений, производимых в основные установленные часы (т. е. 00 час. 00 мин., 12 час. 00 мин. и 18 час. 00 мин. по гринвичскому времени), близки к 90%.

Следует учесть, что станции, включенные в основные региональные сети синоптических станций, представляют собой, как правило, лишь выборочные звенья более густой сети, используемой главным образом для внутренних потребностей стран. Особенно это касается наземных станций. В конце 1968 г. сумма средних глобальных наблюдений в основные стандартные часы достигла 6300 в день, в то время как общее количество наблюдений в эти часы, требуемое для станций опорных сетей, составляет лишь 3600. Противоречие между этими цифрами, с одной стороны, и лишь частичным (порядка 90%) использованием соответствующих наблюдений, требуемых для основных сетей, можно объяснить тем фактом, что в некоторых слабонаселенных районах плотность существующих станций не достигает уровня, требуемого для основной сети. Очевидно, очень большое количество наблюдательных станций в некоторых районах не может компенсировать недостаток станций в других районах земного шара. Вселяет надежду, однако, то, что большинство стран — Членов ВМО планирует восполнение недостающих наблюдений на их станциях в основной сети за период с 1969 по 1971 г. в порядке своего вклада во Всемирную службу погоды. В 1968 г. (первом году трехлетнего периода проведения ВСП — 1968—1971 гг.) было начато выполнение многих метеорологических проектов, но поскольку они еще не завершены, то и не нашли отражения в статистике, приведенной на 31 декабря 1968 г.

Сообщения о выполнении проектов ДПП

Для информации всех Членов ВМО о состоянии выполнения проектов ДПП будет продолжен выпуск отчетных сообщений, начатый в 1968 г. В первом отчетном сообщении приводились сведения об общем осуществлении Всемирной службы погоды, в будущем аналогичные сообщения будут выпускаться ежегодно.

Планирование Всемирной службы погоды

Сбор, хранение и поиск метеорологических данных

Как уже сообщалось в выпуске *Бюллетеня* за октябрь 1968 г. (том XVII, № 4, стр. 57—58), различные аспекты проблем сбора, обработки, хранения и поиска метеорологической информации явились предметом изучения нескольких рабочих групп технических комиссий, неофициальных организационных совещаний и научных симпозиумов. Наряду с вопросом о контроле качества на различных стадиях обсуждались вопросы о том, какие виды данных нужно хранить и где, как организовать эффективную систему поиска и рассылки запрашиваемых данных, как уменьшить физический объем накопленных данных до приемлемых пределов, а также о ряде других аналогичных проблем.

Председателям этих рабочих групп было поручено сообщать в Секретариат о ходе работ, и эти сообщения, а также другие материалы по рассматриваемым вопросам, были использованы консультантом г-ном Й. Нордэ (Норвегия) для подготовки предварительного отчета. В ноябре 1968 г. было создано неофициальное организационное совещание для рассмотрения состояния работ по сбору, хранению и поиску метеорологических данных и для вынесения предложений на будущее. На совещании был намечен путь к созданию рациональной системы, с помощью которой климатологи и другие исследователи могли бы получать необходимую им информацию при минимальной затрате усилий и в форме, удобной для дальнейшего использования. Предложения, принятые на данном совещании, изложены в отчете № 28 по планированию ВСП, который рецензируется на стр. 157.

Выдача данных и обмен обработанными данными в цифровой форме

Уже сейчас существует потребность выдачи обработанных данных в цифровой форме, и эта потребность будет расти с расширением использования ЭВМ для метеорологических целей и других задач, при решении которых необходима метеорологическая информация. Поэтому во второй половине 1968 г. было начато исследование этого вопроса для планирования соответствующих мероприятий; 11 стран—Членов ВМО представили свои доклады по данной теме. Между ними был организован взаимный обмен этими докладами с целью получения отзывов. В середине января 1969 г. два эксперта г-н Е. Тераути (Япония) и г-н Дж. Р. Нейлон (США) прибыли в Женеву для дальнейшего изучения этой проблемы и составления итогового доклада на основе полученных ранее материалов.

Изменения в штате

17 января 1969 г. г-н Р. Х. Фут был назначен техническим инспектором в плановый отдел научно-технического департамента. Г-н Фут имеет дипломы об окончании в 1956 г. метеорологического факультета Калифорнийского университета (Лос-Анджелес) и в 1960 г. административного факультета того же университета (Беркли). В момент назначения в Секретариат он занимал должность заместителя начальника Вашингтонского отделения метеослужбы США.

Г-н К. М. Тейлор 1 февраля 1969 г. был назначен начальником недавно образованного сектора экспертов при департаменте технического сотрудничества. До перехода на работу в ВМО он в течение 15 лет был директором метеорологического департамента Восточной Африки и постоянным представителем в ВМО от Кении, Уганды и Танзании. В течение нескольких лет он был членом комиссий по климатологии и агроклиматологии от Восточной Африки. Г-н Тейлор окончил факультеты науки и искусства в Университете в Белфасте.

Г-н Г. Р. Феннел вернулся 1 февраля 1969 г. на работу в ООН, откуда он был направлен в 1964 г. в ВМО в качестве начальника сектора управления программами в отделе технического сотрудничества. В 1968 г. он был выдвинут на пост начальника исполнительного отдела; его преемник на этом посту — г-н Р. С. Михаил, о прибытии которого в Женеву уже сообщалось в предшествующем выпуске *Бюллетеня*.

Последние публикации ВМО

The measurement of atmospheric radioactivity (Измерение атмосферной радиоактивности). By O. SUSCHNY. Technical Note. No. 94. Стр. X+109; рис. 38, табл. 10. На английском языке, с резюме на английском, французском, русском и испанском. WMO — No. 231. Тр. 124. Цена: 30 шв. фр.

В 1964 г. Исполнительный Комитет обратился к Комиссии по приборам и методам наблюдений с предложением заняться вопросом стандартизации измерений радиоактивности. Комиссия поручила д-ру О. Сушны из Международного агентства по атомной энергии подготовить доклад по этому вопросу. Обзор, подготовленный д-ром Сушны, был критически проанализирован членами рабочей группы по стандартизации и сравнениям измерений радиоактивности атмосферы КПМН. Предлагаемая техническая записка — результат совместной работы.

В атмосфере содержится большое и непостоянное количество естественных радиоактивных изотопов, в том числе члены цепочки распада радона и торона, а также продукты взаимодействия космической радиации с молекулами воздуха. Кроме того, большое количество радиоактивных изотопов появилось в атмосфере в результате деятельности человека, в частности, в результате испытаний ядерных взрывчатых веществ. В зависимости от своих физических и химических свойств эти изотопы перемещаются вместе с воздушными массами, участвующими в процессах перемешивания в тропосфере. Они служат индикаторами переноса воздушных масс и процессов перемешивания. Измерение содержания этих изотопов в атмосфере может быть использовано в различных научных целях, в том числе медицинских. В первых пяти главах технической записки описаны происхождение и распространение атмосферной радиоактивности и различные методы сбора проб воздуха и осадков.

Во многих случаях альфа-, бета- и гамма-активность в пробах измеряется без дальнейшей обработки; этих приблизительных измерений достаточно для целей предупреждения и слежения за движением воздушных масс. Для более детального анализа радиоактивных

изотопов существуют различные технические приемы. Для определения радиоактивности применяется также разнообразное счетное оборудование.

Большой комплекс технического оборудования используется на контрольных станциях в 30 странах, проводящих подобные исследования. В заключительной главе даны рекомендации по согласованию этих методов и приведению к единообразию данных измерений, осуществляемых различными сетями.

Air pollutants, meteorology and plant injury (Загрязнение воздуха, метеорология и повреждение растений). E. I. Mukammal, C. S. Brandt, B. Neuwirth, W. C. Swinbank. Technical Note. No. 96. WMO — № 234. Тр. 127. Стр. X+73. На английском языке, с резюме на английском, французском, русском и испанском языках. Цена: 10 шв. фр.

Доклад подготовлен рабочей группой, утвержденной на третьей сессии Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии (Торонто, 1962 г.), проходившей под председательством г-на Э. И. Мукаммала (Канада) и посвященной изучению вреда, наносимого растениям, и влияния на урожай загрязнения воздуха нерадиоактивными примесями.

На растения оказывает большое влияние целый ряд примесей, которые присутствуют в атмосфере иногда в сравнительно небольшом количестве. Отдельные виды и подвиды реагируют на те или иные раздражители по-разному. Исследования показали, что экономические потери в земледелии, прямые и косвенные, как результат загрязнения воздуха, велики и все больше увеличиваются во многих районах земного шара. Настоящий обзор рассчитан на метеорологов и всех, кто интересуется вопросом контроля и предотвращения загрязнения воздуха.

Статья по данной проблеме помещена на стр. 111 этого выпуска *Бюллетеня*.

The economic benefits of National Meteorological Services (Экономическая эффективность национальных метеорологических служб). World Weather Watch Planning Report No. 27. На английском и французском языках. Стр. XIV + 56. Цена: 10 шв. фр.

В последние годы Всемирная Метеорологическая Организация стала обращать особое внимание на экономическую пользу, которую страны — Члены ВМО извлекают из своих национальных метеослужб. Результаты некоторых исследований, проведенных в этой области, опубликованы в серии Докладов по планированию ВСП (№ 4 и 17). Исполнительный Комитет предложил Членам ВМО доложить об исследованиях, проведенных в их странах, и обсудить вопрос об экономической эффективности служб на своей двадцатой сессии. Настоящая публикация содержит полный текст докладов, представленных на обсуждение.

В докладе *Экономическая эффективность метеорологической службы в Австралии* У. Дж. Гиббс рассматривает спрос широкой пуб-

лики на метеорологическую информацию, а также использование ее в сельском хозяйстве и промышленности. Такие же исследования провели во Франции Ж. Л. Джиованелли, в Великобритании — Б. Дж. Мейсон, в Советском Союзе — Е. И. Толстиков. Р. М. Уайт сделал доклад на тему *Погода и строительная промышленность в США*. Н. Скотт исследовал применение анализа соотношения затраты — прибыль для оценки эффективности метеорологических служб. Дж. С. Томпсон предложил простую метеорологическо-экономическую модель для оценки потенциального повышения экономической эффективности в результате улучшения метеорологической информации. В заключение Э. Зюссенбергер представил несколько подтвержденных цифрами примеров того, какой доход приносит метеослужба в ФРГ, а Э. А. Бернгард, как наблюдатель ПРООН, сделал сообщение об экономической роли метеослужбы в развивающихся странах.

Хотя многое еще нужно сделать, чтобы оценить экономическую эффективность метеорологической службы, данные, приведенные в докладе, уже сами по себе свидетельствуют о том, что расходы на метеорологию и увеличение расходов на осуществление плана Всемирной службы погоды оправданы.

Collection, storage and retrieval of meteorological data (Сбор, хранение и поиск метеорологических данных). World Weather Watch Planning Report No. 28. На английском языке. Стр. X + 43. Цена: 8 шв. фр.

Это отчет неофициального совещания по планированию, созванного в Женеве в ноябре 1968 г. На заседании обсуждался предварительный доклад, подготовленный г-ном Я. Нордом (Норвегия), и, кроме того, рассматривались материалы, собранные различными рабочими группами технических комиссий и на других неофициальных заседаниях.

В этом отчете предлагаются международная система сбора, хранения и поиска метеорологической информации для исследовательских и других целей, а также конкретные рекомендации по отдельным разделам этой системы. В соответствии со структурой Всемирной службы погоды хранение информации поручается национальным, региональным и мировым метеорологическим центрам.

Предлагается, чтобы, насколько это возможно, сбор данных производился при помощи глобальной системы телесвязи. Поэтому особое внимание следует уделить методам контроля качества информации и метеорологическим кодам. Для обмена информацией рекомендуется хорошо организованная система технических средств. Данные следует хранить на карточках стандартного формата, снабженных соответствующими индексами, таким образом, чтобы возможны были автоматические поиск и обнаружение данных. Необходим также цифровой каталог для поиска карточек вручную и перфорирующие устройства и электронные вычислительные машины. Очень важно немедленно вынести решение о принятии какой-либо временной системы, руководствуясь которой можно было бы немедленно приступить к работе. Принятие такой системы поможет предотвратить невозместимую потерю первичных данных и даст возможность исследователям получать необходимую информацию во все большем объеме.

International Meteorological Tables (Международные метеорологические таблицы). Second set (Distributed as a supplement to the first set). WMO—No. 188, TP. 94. На английском и французском языках.

В новом комплекте 15 основных таблиц, многие из которых подразделены, так что в общей сложности получается 24 таблицы. Большинство основных таблиц снабжено пояснительным текстом. Таблицы даны на отдельных листах, чтобы их можно было вставить в соответствующие места первого комплекта. Раздел по статике атмосферы дополнен таблицами соотношения между давлением, геопотенциалом и температурой. Большая часть таблиц посвящена атмосферной термодинамике, преимущественно термодинамическим свойствам влажного воздуха, соотношениям между различными параметрами влажности, адиабатическими и псевдоадиабатическими изменениями и вопросам физики облаков. В заключение, в разделе, посвященном геодезии, помещены таблицы длин градуса широты и долготы и величин силы тяжести. Эти таблицы уже были описаны в *Бюллетене*, т. XVI, № 2, стр. 82—83.

Commission for Maritime Meteorology—Abridged final report of the fifth session (Комиссия по морской метеорологии. Сокращенный заключительный отчет 5-й сессии). WMO—No. 236. RP. 78. Стр. X + 120. Цена: 20 шв. фр.

Отчет опубликован на английском языке и появится также на французском, русском и испанском. В нем содержится краткий обзор работы сессии (Род-Айленд, август 1968 г.), помещена повестка дня, список участников и рабочих документов, а также тексты 10 резолюций и 29 рекомендаций.

Отчет о работе сессии помещен в предыдущем выпуске *Бюллетеня* (т. XVIII, № 1, стр. 30).

Книжное обозрение

Численные методы краткосрочного прогноза погоды. Л. С. ГАНДИН и А. С. ДУБОВ. Под редакцией М. И. ЮДИНА. Гидрометеиздат, Ленинград, 1968. стр. 428, рис. 50. Цена: 1 руб. 15 коп.

Необходимость в учебнике такого типа стала особенно настоятельной в последнее время в связи с тем, что ряд высших учебных заведений СССР приступил к подготовке специалистов в области гидродинамических методов прогноза погоды. До появления учебника при обучении студентов использовались монографии И. А. Кибеля, М. И. Юдина, Г. И. Марчука и П. Н. Белова, однако они не являются вполне подходящими для этой цели. Поэтому появление данной книги следует приветствовать.

Во введении дается краткий исторический обзор развития исследований в области прогноза погоды гидродинамическими методами. Далее приводятся основные уравнения динамики атмосферы и детально анализируются уравнения вихря и ди-

вергенции. Во второй главе рассматривается полученная путем разложения по малому параметру Кибеля система уравнений для так называемого квазигеострофического приближения. В третьей главе дается вывод баротропного уравнения вихря и обобщение его, предложенное А. М. Обухова в 1949 г. Дается также понятие об инерционных волнах Россби.

Четвертая глава посвящена интегрированию баротропного уравнения вихря, аналитическим и численным методам решения этого уравнения при локальных граничных условиях. В следующей главе рассмотрены некоторые бароклинные прогностические модели, в том числе $2\frac{1}{2}$ -мерная модель Сойера—Бушби и трехмерная квазигеострофическая модель Булеева—Марчука.

В шестой главе излагаются методы расчета крупномасштабных вертикальных скоростей в свободной атмосфере, а также вертикальных скоростей, обусловленных влиянием топографии и приземного трения. Рассматривается также вопрос о влиянии турбулентного трения и рельефа на изменение во времени высоты изобарических поверхностей.

Седьмая глава посвящена прогнозу влажности, облачности и осадков с помощью адиабатических и неадиабатических моделей. В восьмой главе изложены две простейшие негеострофические модели: квазисоленоидальная модель и предложенная М. И. Юдиным агеострофическая модель. Рассматриваются также проблема адаптации полей давления и ветра (по А. М. Обухову) и классификация волновых процессов в атмосфере (по А. С. Монину и А. М. Обухову). В девятой главе излагаются такие специальные вопросы, как прогноз движения тайфунов и учет тропопauses в численных прогнозах. Рассматривается также приближенный метод прогноза полей геопотенциала и температуры в стратосфере.

Десятая, самая большая по объему глава посвящена наиболее современным исследованиям по прогнозу метеорологических полей с помощью полных уравнений динамики атмосферы. Методы интегрирования этих уравнений рассматриваются на примере трех моделей: модели Смагоринского, двухуровневой модели для прогноза геопотенциала и ветра, предложенной проф. И. А. Кибелем и разработанной С. А. Бортниковым, и модели Г. И. Марчука, основанной на решении уравнений с помощью так называемого метода расщепления.

Одиннадцатая глава посвящена практическому применению численных методов, анализу успешности численных моделей и исследованию типичных ошибок численных прогнозов. В приложении приводятся некоторые сведения из матричной алгебры.

Краткий перечень рассмотренных в книге вопросов показывает, что авторы стремились отразить главные направления исследований, выполненных за последние годы в области краткосрочного гидродинамического прогноза крупномасштабных процессов. Внимание концентрируется главным образом на законченных исследованиях, сыгравших важную роль в развитии гидродинамических методов прогноза погоды. В седьмой и десятой главах рассматриваются проблемы, по которым ведутся исследования в настоящее время; они существенны не только для краткосрочного прогноза погоды, но и для долгосрочного прогноза и для изучения общей циркуляции атмосферы.

В целом материал изложен ясно и доступно для студентов старших курсов. Однако чтение некоторых разделов требует более высокой подготовки. Понимание этих разделов затруднено также тем, что некоторые результаты приводятся без вывода, а иногда даже без объяснения. Так, например, на стр. 242 при рассмотрении конечно-разностной схемы интегрирования уравнения вихря указывается без объяснения, что для устойчивости схемы необходима замена пространственной производной конечными разностями, взятыми вперед или назад в зависимости от знака направления потока. Можно было бы привести и другие примеры. Имеются также некоторые недостатки в распределении материала между главами.

Не вполне ясно, почему было сочтено необходимым выделить в приложение элементарные сведения из алгебры матриц, которые можно найти в любом учебнике по высшей алгебре. Для понимания приводимого в учебнике материала читатель должен быть знаком с гораздо более сложными разделами математики. Кстати, в одном случае в книге специально рассматривается вопрос о разложении по биортогональным функциям, и это действительно полезно для лучшего понимания приводимого материала.

Указанные недостатки не снижают общей положительной оценки проделанной авторами важной работы. Этот учебник будет полезен не только для студентов и аспирантов, но и для всех лиц, желающих ознакомиться с основами методов гидродинамического прогноза погоды.

Л. В. РУХОВЕЦ

Electricity of the free atmosphere (Электричество свободной атмосферы). By I. M. IMYANITOV and E. V. CHUBARINA. Перевод с русского. Jerusalem (Israel Program for Scientific Translations). 1967. Стр. IV + 212; рис. 45; табл. 20 + 52. Цена: 13,25 ам. дол.

Читая эту книгу, вспоминаешь, как в 1875 г. К. фон Жолли дал совет юному Макс Планку не браться за изучение физики, так как «все ее проблемы решены или почти уже решены». Для тех физиков, которые склонны придерживаться такого взгляда на атмосферное электричество, эта книга окажется откровением. В книге показано, что в области так называемого электричества ясного неба не только не проведено удовлетворительных исследований, но сами проблемы недостаточно четко поставлены.

Материал для этой книги был собран в течение Международного геофизического года, для того чтобы сформулировать задачи изучения электричества высоких слоев атмосферы. Над тремя географическими областями совершили полеты сотни самолетов, снабженных специальным оборудованием для измерения электрических полей на высоте до 6 км, что дало много новой информации о полях и распределении заряженных частиц при ясном небе и в облаках различных типов. Перевод книги выполнен достоверно. Однако при чтении его возникают известные трудности, когда авторы ссылаются на какие-либо непереведенные публикации, в которых подробно рассматривается тот или иной вопрос. Это — недостаток любого перевода. Переводчику в таких случаях следовало бы обращаться к автору с тем, чтобы сделать необходимые дополнения.

Авторы приходят к заключению, что полученные ими результаты не могут быть объяснены классической гипотезой сферического конденсатора, и предлагают другое объяснение. Оценить по достоинству их заключения мешает недоступность сведений, которые заключены в непереведенных источниках. Если бы эти сведения были доступны читателю, ему легче было бы разобраться в том, действительно ли электростатическое решение этих проблем предпочтительнее, нежели иной (электродинамический) подход, о возможности которого авторы упоминают на странице 96. Программа наблюдений и результаты весьма обширны. Не подлежит сомнению, что в них содержится большое количество данных, заслуживающих обсуждения и сравнения с другими данными, например Фишера и Мюлейзена (1968) и Рейтера (1968). При толковании данных следует принимать во внимание методы измерения. Как, к примеру, соотносятся данные, полученные при подъеме, с теми, что получены при спуске? Проблема истолкования данных осложняется еще отсутствием измерений токов проводимости. Тем не менее работа в целом полезная и нужная. Данные и заключения новые. Автор обзора всячески рекомендует эту книгу, хотя многие проблемы атмосферного электричества в ней еще не решены.

ЛИТЕРАТУРА

Fischer H. J., Mühleisen R. (1968). *Das elektrische Feld in der freien Atmosphäre*. Astron. Inst. Univ., Tübingen, Aussenstelle Weissenau, D 7981 Weissenau, Germany. iii + 56 pp.

Reiter R. (1968). *Beitrag zu einer atmosphärisch-elektrischen Phänomenologie der Wolken und Niederschläge mit Hilfe luftelektrisch-aerologischer Registrierungen zwischen 740 und 1780 m NN*. Physik.-Biol. klimat. Forschungsstelle, D8100 Garmisch-Partenkirchen, Germany. ii + 80 pp.

Х. ДОЛЕЖАЛЕК

Atmospheric Ozone (Атмосферный озон). (Section II, IGY Meteorology Program No. 8). By A. Kh. KHRGIAN, G. I. KUZNETSOV and A. V. KONDRATEVA. Перевод с русского. Jerusalem (Israel Program for Scientific Translations). 1967. Стр. 96; рис. 25; табл. 30. Цена: 3,75 амер. дол.

Эта книга была опубликована впервые в Москве в 1965 г. в серии *Результаты исследований по программе Международного геофизического года*. Она состоит из четырех глав, в которых помещен обзор исследований содержания атмосферного озона и изменений, происходивших в начале 60-х годов. В книге имеется библиография из 54 названий и приложения, в которых мы находим данные о макси-

мальном и минимальном содержании озона, полученные на станциях МГТ в течение 1957—1958 гг. В первой, самой большой главе (написанной Хргианом) дано всестороннее изложение методики измерения общего содержания атмосферного озона. В ней подробно дается общая характеристика географического распределения озона и его временные изменения.

Остальные главы посвящены более специальным вопросам. В главе 2 (написанной Кузнецовым) кратко рассказывается о наблюдениях над озоном и атмосферным аэрозолем, произведенных на разных высотах на г. Эльбрус в августе 1962 г.

В главе 3 (написанной совместно Хргианом и Кондратьевой) изложена теория изменений содержания озона, вызываемых вертикальными перемещениями в атмосфере. В последней главе (написанной Хргианом и Кузнецовым) описываются изменения содержания озона, которые велись с самолета в районе Азовского моря во время полного солнечного затмения 15 февраля 1961 г.

Тщательное исследование авторами пределов колебания содержания озона в атмосфере заслуживает особой похвалы. В целом книга является ценным вкладом в литературу об атмосферном озоне. В ней дана представляющая интерес информация о большой работе, проводимой в этой области в СССР.

К. Л.

Advances in Hydrosience, Volume 4 (Успехи гидрологических наук, т. 4). Edited by YEN TE CHOW. New York and London (Academic Press). 1967. стр. 428; рисунки. Цена: 21 ам. дол.

Книга представляет собой 4-й том научных докладов, посвященных обзору последних достижений в отдельных отраслях гидрологических наук. Следует отметить, что понятие *гидрологическая наука* рассматривается здесь в самом широком смысле, поэтому затрагиваются весьма разнообразные вопросы — гидрокрылья и гидропланы, биологическая очистка сточных вод и наконец задержка испарения мономолекулярной пленкой и теория влажности почвы и т. д. Доклады представляют несомненный интерес и для гидрологов, и для гидрометеорологов.

В этом томе помещены семь докладов: *Гидропланы* (Н. Хогбен), *Теория влажности почвы* (Э. К. Чайлдс), *Теория ветровых волн* (О. М. Филлипс), *Поток в зоне аэрации* (Р. У. Столлмен), *Гидравлические скачки* (Н. Раджаратнам), *Стохастическая теория водоемов* (З. Г. Ллойд) и *Штормовые нагоны* (Чарльз Л. Бретшнейдер).

Для гидрологов большой интерес представляют доклады Чайлдса, Столлмена, а также Ллойда и Раджаратнама, а для гидрометеорологов — доклад Бретшнейдера и отчасти Филлипса. Чайлдс, автор известной теории влажности почвы, сообщает о последних достижениях в математическом разрешении вопроса о влажности почвы, и обращает особое внимание на теорию профиля влажности и степень инфильтрации. Столлмен анализирует аналогичные проблемы, но с иной точки зрения. Оба автора рассматривают влажную среду — зону аэрации в почвенном слое. Но Столлмен, кратко изложив теорию потока жидкости и проанализировав гидравлические модели изотермического потока, предлагает практические способы решений, как, например, метод фильтрации при помощи неглубоких канав. Он вносит также предложения по дальнейшим полевым и теоретическим исследованиям.

Доклад Раджаратнама представляет собой всесторонний обзор проблемы гидравлического скачка, составленный по литературным источникам на основании собственного опыта автора. Он рассматривает проблему аэрации потока и скачка во всех его проявлениях и во всех средах — в различных типах каналов и в трубах. К сожалению, в обзоре опущена большая часть литературы, посвященная теоретическим и экспериментальным работам в этой области, в частности, все русские классические и современные работы по гидравлике.

В обзоре Ллойда, посвященном стохастической теории водоемов, содержится краткое введение, где рассматриваются основные понятия вероятности, теоретическая и числовая обработка данных о притоках воды, не зависящих от сезона, и сезонные притоки воды в водоемы. Особое внимание уделяется последним. Метод Ллойда вносит много нового в классическое представление о расчете гидрологических характеристик.

Бретшнейдер представляет проблему возникновения штормовых ветров с метеорологической и гидродинамической точек зрения. В его исследовании приводятся примеры, подтвержденные убедительными доказательствами о нагоне ветром воды в закрытых водоемах и на открытых побережьях. Здесь же даются численные решения и эмпирические методы.

Филлипс предлагает краткое, но ценное с точки зрения теории гидромеханики исследование возникновения и поддержания ветровых волн на поверхности океана.

Он анализирует физический процесс передачи энергии ветра волнам. Использование анализа случайных процессов дает возможность представить вероятностную структуру морской поверхности.

В заключение рецензент считает нужным заметить, что широкий спектр вопросов, затронутых в этом сборнике, хоть и не подчиняется закону спектрального анализа, безусловно, обеспечит ему большой успех среди всех гидрологов. И любая научная библиотека пожелает приобрести эту книгу.

ДЖ. Н.

Les Régimes Hydrologiques en Guyane Française (Гидрологический режим Французской Гвианы). By G. HIEZ and P. DUBREUIL. Paris (Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Institut Français d'Amérique Tropicale). 1964. Mémoires de l'ORSTOM, n° 3. Стр. 120; табл. 3; рис. 49. Цена: 70 франков.

Французская Гвиана, занимающая площадь 91 000 км², — самая восточная и самая маленькая из трех Гвиан, расположенных на северном побережье Южной Америки между Венесуэлой и Бразилией. Экваториальные восточные пассаты, проходя над узкой полосой бразильской территории, широким фронтом охватывают территорию Французской Гвианы. В результате здесь выпадают обильные осадки, вследствие чего на всей территории образовалась мощная речная система. Говорят, что Гвиана в переводе означает *водная страна*, и название это справедливо, так как режим рек здесь устойчив, и реки по сей день являются во Французской Гвиане единственным средством связи между прибрежными и глубинными районами.

«Гидрологический режим Французской Гвианы» — первая работа на эту тему в развивающейся стране, исследователи которой располагают очень небольшим количеством метеорологических и гидрологических данных, полученных лишь за последние годы. Исследование основано на материалах наблюдений, проведенных в течение восьми — десяти лет на десяти дождемерных и восьми гидрометрических станциях. Тем не менее авторам удалось дать полную картину осадков и гидрологического режима страны. Они доказали, что количество осадков, выпадающих в течение года, колеблется в одних и тех же пределах (2300—4200 мм), и тем самым создается устойчивый гидрологический режим двух главных речных систем.

Авторы показали, что в данных конкретных условиях достаточно столь небольшого периода наблюдений. Построение книги простое, она делится на главы, посвященные рельефу, растительному покрову, гидрографической сети и общей характеристике климата, причем особое внимание уделяется осадкам.

В книге описывается сеть гидрологических станций, анализируются имеющиеся данные и их репрезентативность; дается объяснение основным гидрологическим явлениям. Изложение ясное, выводы убедительны, насколько это возможно при такой скудости данных. Читатель составит себе четкое и более или менее полное представление о гидрологической характеристике главных рек. Авторы можно упрекнуть только в том, что они не дают библиографических ссылок, а между тем существуют климатологические исследования Французской Гвианы и прилегающих к ней районов. В заключение можно сказать, что это содержательное и хорошо построенное исследование на тему, которая до сих пор была для нас *terra incognita*.

Н. РОЗЕНАН

Proceedings of the Symposium on Mountain Meteorology, 26 June 1967, Fort Collins, Colorado (Труды симпозиума по горной метеорологии. 26 июня 1967 г. Форт-Коллинз, Колорадо). Edited by E. R. REITER and J. L. RASMUSSEN (Colorado State University). 1968. Стр. 221; рисунки и иллюстрации. Цена: 3,50 амер. дол.

В семи докладах, представленных на этом симпозиуме, рассматривается преимущественно динамическое влияние рельефа на местную и общую циркуляцию атмосферы.

Г. Г. Леттау, рассмотрев поведение пограничного слоя на склонах различных горных массивов, которому нередко бывает нелегко дать объяснение, переходит к исследованию проблемы с динамической точки зрения. В частности, он рассматривает спираль Экмана в применении к термическим ветрам. Колебания пограничного слоя, вызванные какими-либо периодическими колебаниями, например термическими ветрами с периодом 24 часа, и их несовпадение в фазе служат основанием

для теории термических приливных ветров. Благодаря этой теории можно найти объяснение местной циркуляции в случаях, упомянутых раньше, а также некоторым крупномасштабным явлениям.

Темой нового исследования Р. С. Скорера служит связь стоячих волн над различными препятствиями с ветрами в верхних слоях. К. Дж. К. Бютнер проводит сравнение показаний численных моделей с наблюдаемыми долинными ветрами; в частности, рассматривается обращение ветра с высотой.

Две статьи посвящены вопросу о влиянии рельефа на облачные системы. В одной говорится об орографическом распределении облаков и осадков (Т. Фулзита), в другой — о влиянии, которое маленькие тропические острова оказывают на конвективные облака. В этой статье используются данные, полученные с помощью синхронных спутников (Л. Ф. Хьюберт).

Действие, оказываемое горами, вытянутыми с севера на юг, на западное течение, исследовалось в лаборатории при помощи вращающихся цилиндров, внутри которых находились радиально расположенные препятствия; Д. Фульц и Т. Спенс описывают применение экспериментального метода и излагают основные результаты исследования.

Влияние орографии на систему глобальной циркуляции атмосферы определяется тремя факторами: трением, крупномасштабными источниками и поглотителями тепла и действием местности в качестве препятствия. Значение каждого из этих трех факторов исследовал Акира Касахара с помощью численных моделей.

С. Л.

Handbook of Soviet Space-Science Research (Советские исследования космического пространства. Справочное пособие). Edited by George E. WUKELIC. New York, London, Paris (Gordon and Breach Science Publishers). 1968. Стр. XX + 506; рисунки и таблицы. Цена: 12 фунтов 5 шиллингов.

Программа изучения пространства советскими учеными до сих пор была тайной для непрофессионалов и — в известной степени — для ученых и студентов, занятых в этой области. Рассматриваемый справочник частично рассеивает тайну. В этой книге содержится авторитетное и исчерпывающее резюме на английском языке советских исследований пространства, осуществленных за 10 лет (1957—1966 гг.).

Книга почти целиком посвящена программе, целям и результатам советских исследований верхних слоев атмосферы и космического пространства. Она может служить справочным пособием для ученых, инженеров и студентов, интересующихся исследованиями космоса и имеющих ограниченный доступ к советской литературе. Книга вполне соответствует своему назначению и в то же время доставит немало приятных часов непрофессионалам, интересующимся этой областью науки.

В части I дано общее описание ракет, спутников и космических зондов, запущавшихся в течение 1957—1966 гг. в целях научного исследования и освоения верхних слоев атмосферы и межпланетного пространства. Метеорологические и геофизические ракеты описаны достаточно подробно, к описаниям приложены фотографии, рисунки и таблицы данных о запусках и результаты запусков.

Даны превосходные технические описания биомедицинских исследований, посвященных тому, какое действие оказывали на собак и других животных вертикальные полеты в ракетах на высоту до 100—473 км. В заключительной главе части I содержится описание всех опубликованных советских автоматических научно-исследовательских станций серий *Луна*, *Венера*, *Марс* и *Зонд*. В заключение дается список наиболее значительных печатных трудов, использованных в качестве источников.

В части II содержится краткое изложение результатов исследования физических свойств околоземного пространства. Рассматриваются микрометеориты и метеорная пыль; химический состав верхних слоев атмосферы и межпланетного пространства; физические свойства верхних слоев атмосферы и оптические явления, наблюдаемые в этих слоях; магнитные поля; ионосферная электронная плотность; излучение солнечных и космических электромагнитных и заряженных частиц; астрономические исследования, проведенные за пределами земной атмосферы; технические и научные исследования, проведенные на борту пилотируемых спутников.

Главы 6 и 7, посвященные оптическим явлениям и физическим свойствам верхних слоев атмосферы, представляют для метеорологов особый интерес. Здесь описаны любые технические приемы, применяемые для определения атмосферного давления, температуры, плотности и ветров верхних слоев атмосферы прямыми и косвенными методами.

В части III содержится обобщение советских биомедицинских исследований в космическом пространстве, в части IV рассказывается об использовании искусственных спутников Земли для нужд связи, метеорологии и геодезии. Подробно описан спутник связи *Молния-1*. Дан превосходный обзор спутника *Космос-122* с приложением фотографий космического пространства. Это был первый советский спутник, предназначенный специально для метеорологических целей, и замысел его впоследствии послужил основой для советской системы *Метеор*, обслуживающей спутниковую метеорологию.

В части V собран материал об освоении космического пространства, не имеющий прямой связи с научными исследованиями.

В этой части мало технических сведений, и она, по всей вероятности, привлечет более широкий круг читателей, чем все остальные. Особый интерес вызовут дискуссии о внеземных формах жизни и пилотируемых космических станциях.

Редактор замечает, что книга, посвященная такому быстро прогрессирующему вопросу, как исследование космоса, рискует быстро устареть, тем не менее следует признать, что в ней содержатся многие сведения, представляющие для метеоролога непреходящий интерес, такие, как основные данные о верхних слоях атмосферы и космическом пространстве. Поэтому такая книга, безусловно, — ценное приобретение для библиотеки метеоролога.

Б. З.

Синоптическая метеорология и основы предвычисления погоды. А. С. ЗВЕРЕВ. Гидрометеониздат, Ленинград, 1968. Стр. 773, с рисунками, графиками и таблицами. На русском языке. Цена 1 руб. 91 коп.

Новый, только что вышедший в свет учебник проф. А. С. Зверева рассчитан на студентов — будущих метеорологов высшей квалификации, уже освоивших стандартную университетскую программу по высшей математике и физике.

В 22 главах книги последовательно излагаются основы синоптического метода, его история, главные проблемы и принципы развития науки о прогнозе погоды, организация метеорологической службы и практика метеорологического обеспечения многочисленных нужд народного хозяйства и транспорта. Читатель найдет в учебнике не только обстоятельное изложение почти всех известных теорий циклогенеза, но и весьма компетентный и очень поучительный анализ достигнутого наукой в каждой из этих теорий, а также исключительно интересный разбор вопросов преобразования энергии в процессах развития циклонов и антициклонов.

Особое и, пожалуй, центральное место в книге А. С. Зверева принадлежит прогнозу синоптического положения, которому отводится большой (третий) раздел книги, объединяющий шесть самостоятельных и логически связанных между собой глав учебника, к написанию которых был привлечен известный специалист в области оперативных численных прогнозов погоды С. Л. Белоусов. В этом разделе рассмотрены общие принципы и приемы прогноза синоптического положения, а также теоретические основы предвычисления полей метеорологических элементов гидродинамическими методами, баротропная и бароклинная модели прогноза геопотенциальных высот для разных уровней атмосферы и вопросы применения методов математической статистики и теории вероятностей в прогностических целях.

Автор стремился не просто познакомить учащихся с основами предвычисления погоды, но дать им, наряду с теоретическим обоснованием современных количественных методов прогноза, полную возможность овладеть практической стороной дела и при этом на самом высоком уровне, с обязательным использованием как электронных вычислительных машин, так и различных прогностических схем и методов объективного анализа метеорологических полей.

Не менее интересен и заключительный, четвертый раздел учебника, посвященный изложению конкретных методов прогноза отдельных метеорологических элементов и явлений погоды. Особо следует отметить внимание, уделяемое проф. А. С. Зверевым численным методам прогноза таких элементов, как облачность, осадки, а также прогнозам погоды для авиации.

Сравнительно много места автор учебника отводит вопросам общей циркуляции атмосферы. Не ограничиваясь изложением известных схем атмосферной циркуляции, он знакомит учащихся с особенностями циркуляции в отдельных географических районах и со всей сложностью проблем общей циркуляции атмосферы применительно к решению прикладных задач синоптической метеорологии.

Не оставлены без внимания в книге проф. А. С. Зверева и вопросы спутниковой метеорологии, а также проблемы организации сбора метеорологической инфор-

мации в глобальном масштабе, т. е. в соответствии с задачами, которые теперь принято объединять в рамках проекта Всемирной службы погоды.

При чтении книги обращает на себя внимание умение автора излагать сложные вопросы синоптической метеорологии в простой и доступной студентам форме, не злоупотребляя математическими формулами и их выводами (часть которых в учебнике опущена). Автор стремится глубоко проникнуть в физическую сущность атмосферных процессов, чтобы подготовить учащихся к самостоятельному решению практических задач прогноза погоды.

Учебник не дублирует другие курсы, изучаемые студентами гидрометеорологических вузов, и в этом смысле не может рассматриваться как энциклопедический справочник прогнозиста. Однако он, несомненно, может оказаться очень полезным не только для учащихся, но и для специалистов, особенно по вопросам современной методики прогноза метеорологических элементов и явлений погоды. Учебник хорошо иллюстрирован и снабжен рядом ценных справочных таблиц и графиков, помещенных в приложении.

Показательно и даже, может быть, символично, что на обложке учебника по синоптической метеорологии проф. А. С. Зверева изображена не традиционная карта погоды, а символ $\nabla^2 H$ — якобиан геопотенциала из прогностического уравнения вихря скорости.

В целом появление рецензируемого учебника по синоптической метеорологии — значительное событие в жизни научной метеорологической общественности, которое не может пройти незамеченным для Всемирной Метеорологической Организации и ее деятелей, причастных к делу подготовки кадров специалистов метеорологов высшей квалификации.

П. Д. АСТАПЕНКО

Manual del Observador de Meteorología, 2nd edition (Руководство для наблюдателя-метеоролога. 2-е издание). By Jose M. JANSÁ. Madrid (Instituto Nacional de Meteorología). 1968. Стр. 428, илл. 168. Цена 150 песет.

В предисловии к этому пособию говорится, что излагаемый материал находится в соответствии с положениями ВМО и рекомендованными методами и что он охватывает такие вопросы, как изучение штормов и других атмосферных явлений, понятие стандартной атмосферы, видимость, испарение, фенология и классификация климата, а также организация и проведение работы на метеостанциях. Все это действительно содержится в книге, изложение которой вполне доступно пониманию новичка в метеорологии и в то же время не теряет своей ценности для профессионала, особенно для метеоролога-наблюдателя, на которого и рассчитана книга.

Книга разбита на восемь глав (это на две больше, чем в первом издании), что обеспечивает более рациональное распределение рассматриваемых вопросов. В главе I даются общие сведения об измерении параметров состояния атмосферы, рассматриваются зависимость времени наблюдения от целей наблюдения, а также вопросы кодирования наблюдений для передачи их в центры сбора и распространения информации; приведено лишь несколько примеров кодов, что объясняется многочисленностью существующих кодов и часто вносимыми в них изменениями.

Следующие две главы посвящены различным видам наблюдений, осуществляемых как визуально (глава II), так и с помощью приборов (глава III). В главе II речь идет об облачности и методах наблюдения облаков, а также о ветрах, с классификацией их по скорости и по направлению (к сожалению, в описании простого метода с проведением линии меридиана данного участка допущена опечатка, а рисунок выполнен не очень удачно, что может затруднить понимание метода читателем). Далее рассматривается вопрос о видимости, как общей, так и по определенным направлениям, с описанием различных явлений, влияющих на видимость. Затем 46 страниц посвящены различным атмосферным явлениям, причем приводится большое количество полезных сведений; глава завершается обзором вопроса о погоде в целом.

Глава III начинается с описания различных единиц измерения, употребляемых в метеорологии, а также допустимых погрешностей при измерении; далее рассматриваются вопросы атмосферного давления и его определения, температуры воздуха и затруднений, связанных с точным ее измерением; дается описание термометров и термографов. Затем автор переходит к приборам для измерения высоты нижней и верхней границ облачности, а также прозрачности воздуха, рассказывает о дождемерах и плювиографах, снегомерах и других приборах для измерения осадков;

о флюгерах и анемометрах (в этой связи дается второй метод определения меридиана, на сей раз с помощью приборов — компаса и теодолита).

Глава IV посвящена специальным наблюдениям, выполняемым на борту судна или самолета, а также агрометеорологическим наблюдениям.

В главе V рассматривается методика измерений в верхних слоях атмосферы с помощью шаров-пилотов: подготовка и надувание шаров, зондирование с помощью одного или двух теодолитов, обработка результатов с помощью круга Молчанова или масштабного регистратора Пито, а также измерения с помощью радио и наблюдения через нефоскоп.

В главе VI дается описание элементарных основ синоптической метеорологии и приводится множество правил, ставших стандартными в метеорологическом прогнозировании. Обзор метеорологической статистики по общей климатологии содержится в главе VII; там же излагаются принципы Кёппена и Тюрнтейта по классификации климата и иллюстрируется применение этих принципов на примере Иберийского полуострова.

В восьмой, последней главе содержатся указания по организации, работе и управлению типичной метеорологической станции и излагается административная структура Испанской метеорологической службы, а также Всемирной Метеорологической Организации со всеми ее подразделениями.

Подводя итог, можно сказать, что данное пособие содержит много полезной и интересной информации, и практическая ценность его несколько не снижается от случайных ошибок вроде упомянутой выше или от смешения понятий уже не используемого в аэрологии геодинамического метра с геопотенциальным метром.

Х. Л. ДЕ-БРИОНЕС ВЬЕДЖОБУЭНО

Seasonable weather (Погода по сезонам). By L. P. SMITH. London (George Allen and Unwin Ltd.). 1968. Стр. 146; 8 больших таблиц и 132 маленькие таблицы. Цена: 2 фунта 10 шиллингов.

Войдя в хорошо известный книжный магазин, находящийся в Лондоне на Пикадилли, невольно удивляешься, увидев среди новых романов, биографий, иллюстрированных альбомов с описаниями путешествий и прочих бестселлеров книгу Л. П. Смита «Погода по сезонам». Заглянув в нее, понимаешь, почему она здесь. Книга написана хорошим литературным языком, прекрасно издана и, несомненно, привлечет внимание всех, кто интересуется погодой в Англии, особенно садоводов и фермеров. Первые главы основаны на статистических сведениях. В них помещена серия фотографий, на которых изображены одни и те же растения, снятые на протяжении 30 лет в одно и то же время.

Автор делает обзор времен года, точнее даже месяцев, прошлого столетия, пытаясь обнаружить какую-либо периодичность. Затем следует несколько глав, посвященных старинным английским поговоркам и высказываниям о погоде.

В заключение автор книги пытается ответить на вопрос, изменился ли климат. Для этого он приводит диаграммы, составленные по данным наблюдений в Кью и Эдинбурге на протяжении всех четырех сезонов 1950—1966 гг., и сравнивает эти данные с теми, которые можно было бы ожидать на основании повторяемости явлений погоды за предыдущее столетие.

Автор и издатели заслуживают благодарности за интересный и содержательный труд.

Э. Г. С.

Fundamentals of General Meteorology — Physics of the Atmosphere (Основы общей метеорологии. Физика атмосферы). By L. T. MATVEEV. Перевод с русского. Jerusalem (Israel Program for Scientific Translations). 1967. XII + 712 стр., рисунки и таблицы. Цена: 29 ам. дол.

Рецензия на оригинал этой книги, опубликованная в *Бюллетене* ранее (см. том. XV, № 2, стр. 113), дает представление о том, насколько это серьезный труд. Многие метеорологи будут рады появлению этой книги на английском языке. Перевод выполнен достаточно хорошо и точно по оригиналу.

О. М. А.

Другие поступившие книги

Le rayonnement solaire au sol et ses ressources (Солнечное излучение и его значение для почвы). By Ch. Perrin de BRICHAMBAUT and Guy LAMBOLEY. Paris (Editions, Européennes—Thermique et Industrie), 1968. Цена: 35 шв. фр.

Sources of Tritium and its Behaviour upon Release to the Environment (Источники трития и его поведение при выходе в окружающую среду). By D. G. JACOBS. Oak Ridge (USAEC Division of Technical Information), 1968. Цена: 3 ам. дол.

Introduction to Natural Science. Part I—The Physical Sciences (Введение в естественные науки. Часть 1 — Физические науки). Edited by V. L. PARSEKIAN, A. S. MELTZER, A. S. LUCHINS, K. S. KINERSON. New York and London (Academic Press), 1968. Цена: 10,95 ам. дол.

Meteorology and Climatology of New Zealand—A Bibliography. (Метеорология и климатология Новой Зеландии. Библиография). By C. J. SPARROW and T. R. HEALY. Auckland (The University of Auckland), 1968. Цена: 1,80 новозел. дол.

Statistics in the Computer Age (Статистика в век вычислительных машин). By J. M. CRADDOCK. London (English Universities Press) 1969, Цена: 35 шилл. (в бумажном переплете — 22 шилл.)

Ajia no Kiko (Климат Азии). Tokyo (Kokusai Shobo, Ltd.), 1964. На японском языке, с указателем на английском языке. Цена: 21,50 ам. дол.

Получено из Вены (Международное агентство по атомной энергии) в 1968 г.:

Isotope Techniques in Hydrology (Использование радиоизотопов в гидрологии. Том I, 1957—1965 гг.) Цена: 6 ам. дол.; 2,10 фунт. стерлингов.

Guidebook on Nuclear Techniques in Hydrology (Указатель по ядерным методам в гидрологии). Цена: 5,50 ам. дол.; 2,5 фунт. стерлингов.

Получено из Лондона (Her Majesty's Stationery Office) в 1968 г.:

Tables of Surface Wind Speed and Direction over the United Kingdom (Таблицы скорости и направлений наземного ветра над территорией Великобритании). Цена: 2,10 фунт. стерлингов.

Averages of Earth Temperature at Depths of 30cm and 122cm for the United Kingdom, 1931—1960 (Средняя температура почвы на глубинах 30 см и 122 см в Великобритании в период с 1931 г. по 1960 г.). Цена: 2,15 фунт. стерлингов.

Upper-Air Observations at the Seychelles, 1963—64 (Наблюдения за верхними слоями атмосферы на Сешельских островах в 1963—64 гг.) By P. B. WRIGHT and R. A. EBDON. Цена: 11 шилл.

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

Всемирная Метеорологическая Организация

- | | |
|------------------------|---|
| 6—19 мая 1969 г. | Региональная ассоциация VI (Европа), 5-я сессия, Варна, Болгария. |
| 27—28 мая 1969 г. | Совещание президентов технических комиссий, Женева, Швейцария. |
| 28 мая 1969 г. | Группа по Добровольной программе помощи (ЭК), Женева, Швейцария. |
| 29 мая—13 июня 1969 г. | Исполнительный Комитет ВМО, 21-я сессия, Женева, Швейцария. |
| 11—13 июня 1969 г. | Подгруппа по усовершенствованию кодов для синоптических наземных наблюдений (КСМ), Женева, Швейцария. |
| 16—28 июня 1969 г. | Рабочая группа по определению необходимых данных и по кодам (КСМ), Женева, Швейцария. |
| 8—12 сентября 1969 г. | Рабочая группа по агрометеорологическим аспектам микрометеорологии (КСХМ), Женева, Швейцария. |
| 8—12 сентября 1969 г. | Техническая конференция по аэрологическим приборам и наблюдениям, Париж, Франция. |
| 15—30 сентября 1969 г. | Комиссия по приборам и методам наблюдений (КПМН), 5-я сессия, Версаль, Франция. |
| 6—18 октября 1969 г. | Региональная ассоциация I (Африка), 5-я сессия, Женева, Швейцария. |
| 20—24 октября 1969 г. | Объединенный организационный комитет ПИГАП (ВМО/МСНС), Париж, Франция. |
| 20—31 октября 1969 г. | Комиссия по климатологии (ККл), 5-я сессия, Женева, Швейцария. |

Другие международные организации

- | | |
|--|---|
| 6—14 мая 1969 г. | Симпозиум по гидрологии дельт (ЮНЕСКО), Бухарест, Румыния. |
| 11—24 мая 1969 г. | 12-е пленарное заседание Комитета по космическим исследованиям (МСНС), Прага, Чехословакия. |
| 26—29 мая 1969 г. | Первое заседание шестой рабочей группы — Международная стандартная атмосфера (МСА), Москва, СССР. |
| 3—13 июня 1969 г. | Международная конференция Американской ассоциации содействия научному прогрессу (AAAS), Таксон, Аризона, США. |
| 13—25 июля 1969 г. | Международный семинар для преподавателей гидрологии (ЮНЕСКО), Иллинойс, США. |
| 31 августа—6 сентября 1969 г. | Пятый Международный биометеорологический конгресс (МОБ), Монтрё, Швейцария. |
| 3—11 сентября 1969 г. | 37-я сессия Международного статистического института, Лондон, Англия. |
| 8—13 сентября 1969 г. | Симпозиум по атмосферным трассерам и циркуляции атмосферы (МАМФА), Гейдельберг, Федеративная Республика Германии. |
| 15—20 сентября 1969 г. | Международная конференция по научным расчетам, Каир, Объединенная Арабская Республика. |
| 18—20 сентября и
22—24 сентября 1969 г. | Седьмая Международная конференция по ядрам конденсации и замерзания (МАМФА), Прага и Вена. |

ЧЛЕНЫ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ¹

ГОСУДАРСТВА

Австралия	Исландия	Португалия
Австрия	Испания	Руанда
Албания	Италия	Румыния
Алжир	Камбоджа	Сальвадор
Аргентина	Камерун	Саудовская Аравия
Афганистан	Канада	Сенегал
Барбадос	Кения	Сингапур
Белорусская ССР	Кипр	Сирия
Бельгия	Китай (Тайвань)	Сомали
Берег Слоновой Кости	Колумбия	СССР
Бирма	Конго, Республика	Судан
Болгария	Конго, Демократическая республика	США
Боливия	Коста-Рика	Сьерра-Леоне
Ботсвана	Куба	Таиланд
Бразилия	Кувейт	Танзания
Бурунди	Лаос	Того
Великобритания	Ливан	Тринидад и Тобаго
Венгрия	Ливия	Тунис
Венесуэла	Люксембург	Турция
Верхняя Вольта	Мавритания	Уганда
Вьетнам	Мадагаскар	Украинская ССР
Габон	Малави	Уругвай
Гаити	Малайзия	Филиппины
Гана	Мали	Финляндия
Гватемала	Марокко	Франция
Гвнана	Мексика	ФРГ
Гвинея	Монголия	Цейлон
Гондурас	Непал	Центрально-Африканская Республика
Греция	Нигер	Чад
Дагомея	Нигерия	Чехословакия
Дания	Нидерланды	Чили
Доминиканская Республика	Никарагуа	Швейцария
Замбия	Новая Зеландия	Швеция
Израиль	Норвегия	Эквадор
Индия	ОАР	Эфиопия
Индонезия	Пакистан	Югославия
Иордания	Панама	Южная Африка
Ирак	Парагвай	Южный Йемен
Иран	Перу	Южная Корея
Ирландия	Польша	Ямайка
		Япония

ТЕРРИТОРИИ

Британские территории в Карибском море	Португальская Западная Африка
Гонконг	Суринам
Нидерландские Антиллы	Французская Полинезия
Новая Каледония	Французская территория Афаров и Исса
Португальская Восточная Африка	Южная Родезия

¹ На 1 марта 1968 г.

БЛАНК ЗАКАЗА

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

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

World Meteorological Organization,
P. O. Box No. 1, CH-1211 Geneva 20, Switzerland.

Заказы от подписчиков США направлять по адресу:

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

Прошу выслать

_____ экземпляра(ов) БЮЛЛЕТЕНЯ ВМО за год (4 выпуска) начиная

с выпуска за _____ месяц на английском, испанском, русском, французском языке(ах) * _____ Цена ** _____

(Стоимость годовой подписки 4 шв. фр. или 1 ам. дол.)

Прошу выслать следующие публикации ВМО:

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

Прилагаю чек на сумму

Перевожу на Ваш расчетный счет в банке

(Пишите, пожалуйста, печатными буквами)

Имя _____

Адрес _____

Дата _____ Заказ _____

ВМО Банки — Европейский банк Ллойда, Женева, Лондон, Париж
Банк Чейз Манхэттен, Международный отдел, Нью-Йорк
и Счет почтовых переводов 12-12694, Женева

* Ненужное зачеркнуть.

** Цена включает и стоимость пересылки.

MIDDLETON & CO. PTY. LTD.

PRECISION INSTRUMENT MAKERS

8-12 Eastern Road, SOUTH MELBOURNE, 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.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ПУБЛИКАЦИИ ВМО, ВЫШЕДШИЕ В СВЕТ ИЛИ ГОТОВЯЩИЕСЯ К ПЕЧАТИ

Технические записки

	Цена (шв. фр.)
No. 88 — Aeronautical meteorology in Latin America (Авиационная метеорология в странах Латинской Америки). <i>На английском и испанском языках.</i>	В печати
No. 94 — The measurement of atmospheric radioactivity (Измерение атмосферной радиоактивности). <i>На английском языке.</i>	30.—
No. 95 — Aeronautical Meteorology — Proceedings of the WMO Scientific and Technical Conference on Aeronautical Meteorology, London, March 1968 (Авиационная метеорология — Труды научной и технической конференции ВМО по авиационной метеорологии, состоявшейся в Лондоне в марте 1968 г.). <i>На английском языке.</i>	60.—
No. 96 — Air pollutants, meteorology and plant injury (Загрязнение воздуха, метеорология и повреждение растений). <i>На английском языке.</i>	10.—
No. 97 — Practical soil moisture problems in agriculture (Вопросы влажности почвы в сельском хозяйстве). <i>На английском языке.</i>	9.—

Доклады по планированию ВСП

No. 28 — Collection, storage and retrieval of meteorological data (Сбор, хранение и поиск метеорологических данных). <i>На английском языке.</i>	8.—
No. 29 — Standards and procedures for the presentation of processed data in digital form (Стандарты и методика представления обработанных данных в цифровой форме). <i>На английском языке.</i>	В печати

Доклады по проектам ВМО/МГД

No. 7 — Satellite applications to snow hydrology (Использование спутников в гляциологии). <i>На английском языке.</i>	5.—
No. 8 — Hydrological bench marks (Реперы водомерного поста). <i>На английском языке.</i>	5.—
No. 9 — Hydrologic requirements for weather radar data (Использование в гидрологии данных, получаемых с помощью метеорологических радиолокаторов). <i>На английском языке.</i>	5.—

УКАЗАННЫЕ ПУБЛИКАЦИИ МОЖНО ПРИОБРЕСТИ В ВМО (ЖЕНЕВА)



ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ АНЕМОМЕТР

**ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
ПОТОКА ВОЗДУХА
У ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ**

**ЦЕННЫЙ ПРИБОР ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ
РАСТИТЕЛЬНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Основывающийся на анемометре, первоначально сконструированном проф. Р. А. Шеппардом, этот прибор имеет конструктивные особенности, которые делают его идеальным для измерения ветра любых направлений при изучении растительной окружающей среды на сельскохозяйственных, садоводческих и лесоводческих исследовательских станциях.

К конструктивным особенностям относятся:

- * низкая стартовая скорость — 0,3 фута (0,1 м) в секунду
- * диапазон 0,3—50 фут/сек (0,1—15 м/сек)
- * почти полное отсутствие завышенных показаний при порывах
- * жесткая конструкция
- * дистанционное измерение на батарейном блоке питания
- * требуйте описательный лист 933/1



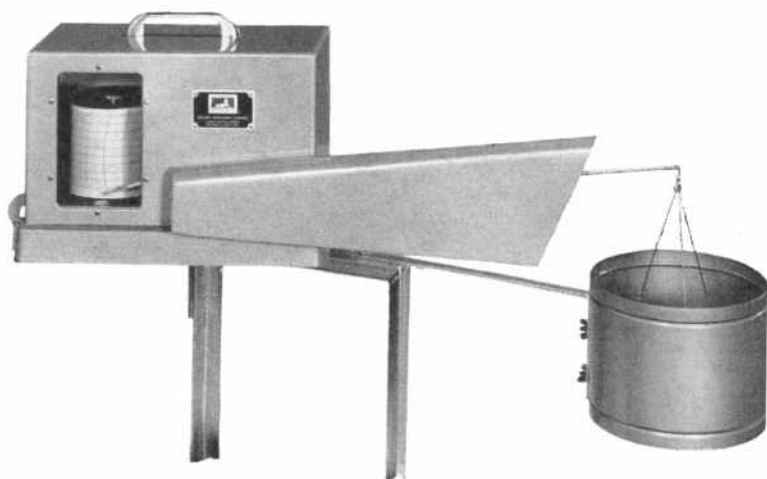
**C. F. CASELLA & CO. LTD. — REGENT HOUSE, BRITANNIA WALK, LONDON N. 1.
Telephone 01-253 8581 — Telex 26-16-41**

БЕЛФОРТ

ЭТА КОМПАНИЯ
ПРОИЗВОДИТ
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ,
ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ
И ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ
ПРИБОРЫ

Шлите запросы на наш
бесплатный каталог

Самописец баланса росы № 6065 по каталогу



ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ: 0,05 г.
ДИАПАЗОН: 0—5,0 г
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ
ЛЕНТЫ: 7 дней

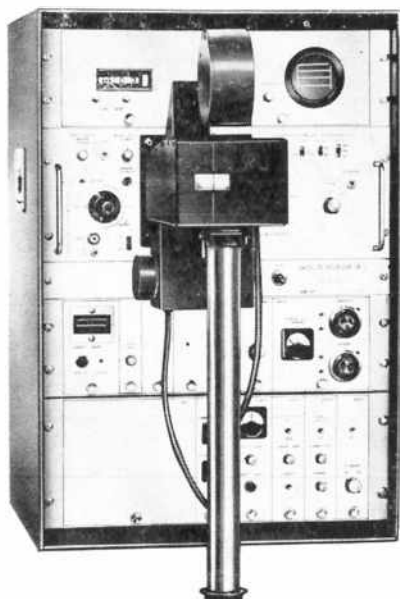


BELFORT INSTRUMENT COMPANY

1600 S. CLINTON STREET

BALTIMORE, MARYLAND 21224 U.S.A.

СПУТНИКОВЫЙ ПРИЕМНИК «ВАЙСАЛА»

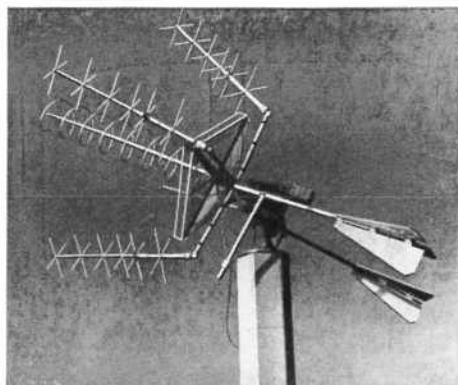


УНИВЕРСАЛЬНЫЙ НЕДОРОГОЙ
АППАРАТ ДЛЯ ПРИЕМА
ИЗОБРАЖЕНИЙ АРТ, DRIR и WEFAX.
ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ
ФОТОГРАФИИ ПОЛУЧАЮТСЯ НА
35-мм ПЛЕНКЕ С ПОМОЩЬЮ
СПЕЦИАЛЬНОГО КАМЕРНОГО БЛОКА,
КОТОРЫЙ ПОСТАВЛЯЕТСЯ
С ПРИНИМАЮЩИМ АППАРАТОМ.
ИМЕЕТСЯ ТАКЖЕ ФАКСИМИЛЬНЫЙ
ВАРИАНТ.

СПУТНИКОВЫЙ ПРИЕМНИК SR II

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ
НА СЛЕДУЮЩИЕ ИНТЕРЕСНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Изображения могут получаться в виде негативов или позитивных микроплёнок
- Имеется оборудование для обработки пленки. Темного помещения не требуется
- На каждом снимке автоматически ставится дата и точное время
- Автоматический выбор скорости записи
- Выход для стандартных вспомогательных факсимильных приемников
- Широкий выбор антенных устройств: от антенн с ручным дистанционным контролем до полностью автоматических
- Изготовитель обеспечивает тщательный инструктаж



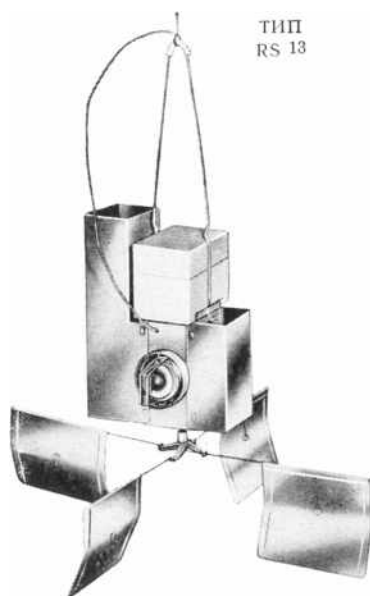
АВТОМАТИЧЕСКАЯ СЛЕДЯЩАЯ АНТЕННА
ЗА ПОДРОБНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ ОБРАЩАЙТЕСЬ
В АДРЕС ФИРМЫ



VAISALA oy

HELSINKI 44 FINLAND

ТРАНЗИСТОРНЫЙ РАДИОЗОНД «ВАЙСАЛА»



ТИП
RS 13

Всего лишь 280 г.

- Высокая точность
- Вес, включая батарею и антенну, только 280 г.
- Экономия на оболочках и водороде за счет легкого веса радиозонда
- Для приема и вычислений требуется только один оператор
- Данные о ветре на высотах определяются по сигналам того же радиозонда с помощью радиотеодолита «Вайсала»; для наблюдения за ветром не требуется прикреплять к шару дополнительные устройства

АВТОМАТИЧЕСКИЙ РАДИОЗОНДОВЫЙ ПРИЕМНИК AR 13

- Автоматический прием радиозондовых сигналов
- Автоматическая запись сигналов на сухой электрочувствительной бумаге

С ПОМОЩЬЮ ОБОРУДОВАНИЯ «ВАЙСАЛА» СООБЩЕНИЯ ТЕМП ГОТОВЫ ЧЕРЕЗ 5 МИН. ПОСЛЕ РАЗРЫВА ОБОЛОЧКИ

ОБСЛУЖИВАНИЕ И УЧЕБНЫЕ КУРСЫ ОРГАНИЗУЮТСЯ ПО ЗАПРОСУ



ЗА ПОДРОБНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ ОБРАЩАЙТЕСЬ В АДРЕС ФИРМЫ

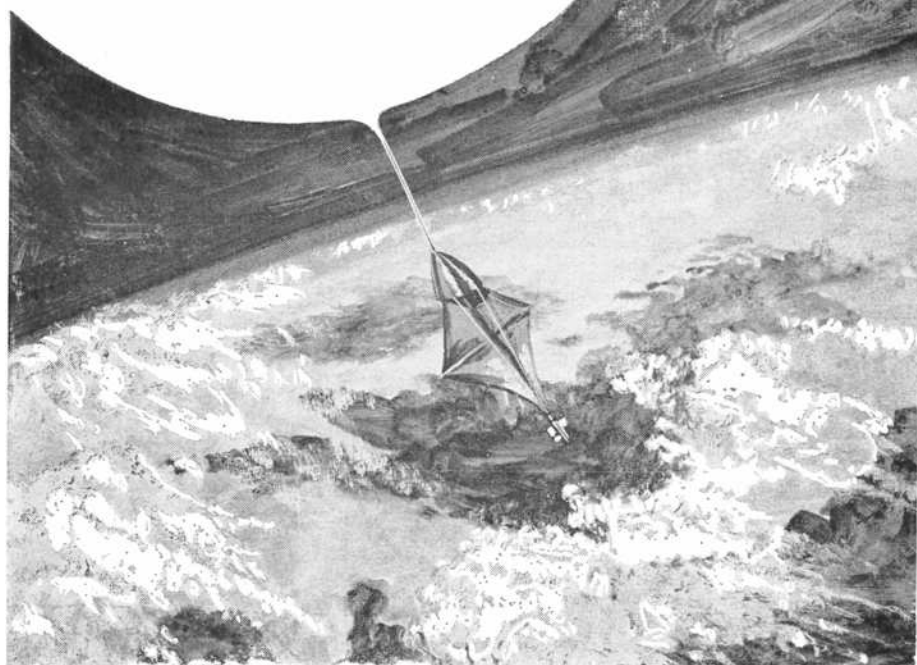


VAISALA oy

HELSINKI 44 FINLAND

ВЫСОКО- ЛЕТАЮЩИЕ

Бесшовные метеорологические воздушные шары «Беритекс» изготавливаются из лучших сортов резины и стабильно поднимаются на большие высоты. Фирма «Беритекс» выпускает высококачественные метеорологические воздушные шары, которыми снабжаются метеорологические станции во всем мире. Тщательно выполненные в соответствии с самыми высокими стандартами, они при строгом лабораторном контроле показывают максимально высокие характеристики.



TO TECHNICAL DIRECTOR, PHILLIPS PATENTS LTD, BURY, LANCs., ENGLAND.

Пришлите, пожалуйста, Ваш каталог на
БЕСШОВНЫЕ ШАРЫ-ЗОНДЫ ФИРМЫ «БЕРИ-
ТЕКС», ШАРЫ-ПИЛОТЫ, ШАРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕ-
НИЯ НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ ОБЛАКОВ И СТРАТО-
СТАТЫ.

ИМЯ _____
АДРЕС _____

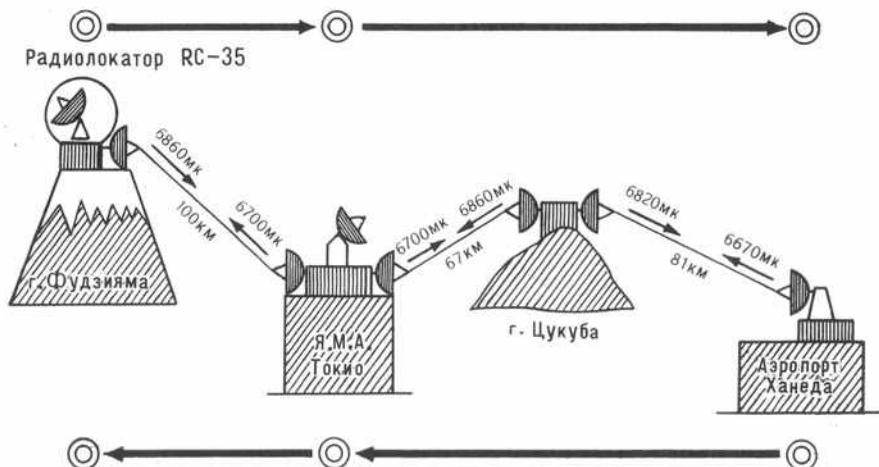
СТРАНА _____

(Пишите, пожалуйста, большими печатными бук-
вами.) W. M. B.



Метеорологический радиолокатор и микроволновое трансляционное оборудование фирмы «Мицубиси» на горе Фудзияма

- Видео (RC-35 или RC-1) 1 канал
- Данные об угле места антенны
- Факсимиле 1 канал
- Телефон 3 канала (60 каналов)
- Контроль
- Видео 1 канал
- Данные об угле места антенны (5 каналов)
- Телефон (или факсимиле) 3 канала (60 каналов)
- Телеметрическая система 6 блоков
- Контроль



- Радар 50 блоков
- Телефон (или факсимиле) 3 канала (60 каналов)

Эта радиолокационная станция установлена на высоте 3776 м над уровнем моря, на вершине самой знаменитой горы Японии. Она обнаруживает тайфуны на расстоянии свыше 800 км, заблаговременно предупреждая о приближении шторма к любым районам Японии. Радиолокационные данные, полученные станцией на г. Фудзияма, передаются при помощи микроволнового оборудования в Японское метеорологическое агентство в Токио, находящееся от нее в 100 км. Для передачи радиолокационных сигналов используется система фазовой модуляции. Телеметрия данных автоматических наблюдений за погодой, а также дистанционное управление и контроль за радиолокационной аппаратурой осуществляются передаточной системой ES. Наблюдатели за погодой в Токийском международном аэропорту Ханеда могут получать

- Телеметрическая система 1 блок
- Телефон 3 канала (60 каналов)
- Факсимиле 1 канал

радиолокационные данные непосредственно с г. Фудзияма либо из метеорологического агентства в Токио.

Технические данные:

Видеочастота радиолокатора: от 50 гц до 1,5 Мгц
Точность установки угла места антенны: $\pm 0,3$ град.

Отношение сигнал/шум:

Телефон, более 60 дб

Видео, более 50 дб

Импульсная мощность: 1,5 Мвт

Частота радара: 2880 Мгц

Дальность действия: 800 км



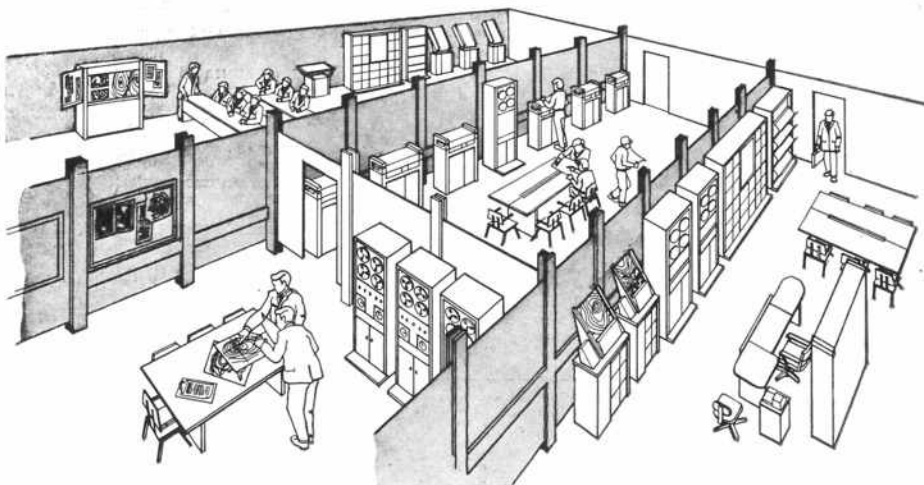
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

Head Office: Mitsubishi Denki Bldg., Marunouchi, Tokyo. Cable Address: MELCO TOKYO

ФАКСИМИЛЬНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ СВЯЗИ ФИРМЫ «АЛДЕН»

... могут использоваться во всем мире

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ЦЕНТР МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ И ГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПОГОДЫ для научных учреждений по изучению околоземного пространства и бюро погоды.



Центр состоит из стандартных записывающих систем и оборудования фирмы «Алден», укомплектованных в один блок и всегда готовых к немедленному включению в работу... Предвосхищает все требования по приему, передаче и распространению данных о погоде по наземной радиофаксимильной и спутниковой связи.

Предусмотрено все, что необходимо для обеспечения бюро погоды непрерывным потоком метеоинформации, включая инструктаж пилотов, прогнозистов и отделы по подготовке карт.

Любое современное метеорологическое учреждение сталкивается с двумя основными проблемами, а именно — максимальное использование места и эффективное использование времени прогнозиста и других служащих. Проект «Алден» разрешает эти проблемы.

ПУТЕМ КОМБИНИРОВАНИЯ ВСЕХ ПРИЕМНЫХ ГРАФИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ЦЕНТРА СВЯЗИ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ПОЛУЧЕНИЕ ОТВЕТОВ В ОДНОМ МЕСТЕ.

АЛДЕН... НАПРАВЛЕНИЕ, КОТОРОЕ РАЗВИВАЕТСЯ И ПРЕДВОСХИЩАЕТ БУДУЩЕЕ...

Центр располагает стандартным устройством для передачи и приема 19-дюймовых графических материалов, используя всемирно известные приемник и передатчик фирмы «Алден», применяемые в наземной сети Бюро погоды и Военно-морских сил США.

Конструктивные особенности этих современных устройств связи предвосхищают будущие изменения в передаче графических материалов. Каковы бы ни были эти изменения — увеличение ли скорости передачи, или автоматический выбор карт в заранее установленной последовательности, уменьшение диапазона для скоростной передачи графиков и фото и др., повышение скорости операций по автоматическому отбору передаваемых данных и т. д. — все они приняты во внимание в устройствах приемника и передатчика плоских изображений фирмы «Алден», которые уже сейчас учитывают возможные изменения.

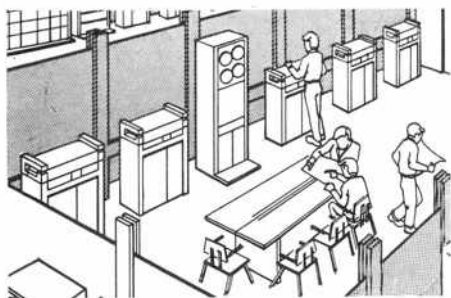
Эти приемники и передатчики выполнены полностью на модулях. Новая технология изготовления модульных сменных узлов фирмы «Алден» позволяет модифицировать и модернизировать поставляемое в настоящее время или установленное ранее оборудование путем простой замены узлов на месте.

Участие фирмы «Алден» на всех этапах развития наблюдений за погодой и метеорологической связи позволяет ей поддерживать обо-

рудование на современном уровне и задавать темп развития на будущее. Системы метеорологической связи, построенные на основе приемников и передатчиков фирмы «Алден», всегда будут иметь оборудование, простое и надежное в эксплуатации и состоящее из основных модулей, которые можно легко модернизировать с тем, чтобы учесть всевозможные изменения в передаче метеорологических данных. Фирма «Алден» избавляет покупателя от забот, связанных со старением оборудования.

Ждите наш следующий рекламный выпуск или запросите проспект с описанием приемного аппарата из второго поколения фирмы «АЛДЕН», имеющего приемную катушку с автоматической подачей (для более эффективного мгновенного изображения зарегистрированной графической информации), благодаря чему никогда не будет упущена никакая важная запись из-за задержки в перезарядке бумаги. Новое устройство, приобретенное для самостоятельных целей или в качестве дополнительного элемента, будет способствовать модернизации имеющегося у Вас оборудования фирмы «АЛДЕН».

Объединенный центр метеорологической связи и графического представления погоды, укомплектованный оборудованием фирмы «Алден», решает три основные задачи: 1) передачи карт погоды, 2) прием и моментальное проявление карт погоды, 3) составление инструкций, анализ и обзор.



Сканирующий приемник плоских изображений непрерывного действия «Алден 18»

Высокая четкость и резкость изображений

Сканирующие приемники плоских изображений точно передают положение оригинала (линий) любой толщины на сканирующей поверхности планшета, автоматически регулируют фокусное расстояние, обеспечивая четкую передачу без пятен.

Сканирующие приемники фирмы «Алден» работают со скоростью до 960 об/мин. (карта в минуту) и имеют револьверную головку с линзами для автоматического преобразования стандартных 11-дюймовых графиков, получаемых из вычислительных машин, к виду, аналогичному 18-дюймовому изображению на входе — выходе приемного устройства. Используются стандартные линии связи на 60, 90 и 120 об/мин или линии связи расширенной полосы частот для скоростей 240, 480 и 960 об/мин.

Изображения любой длины могут передаваться и приниматься по всем обычным каналам связи. Могут передаваться изображения полос шириной до 18 дюймов или карт шириной до 5 футов или толщиной $\frac{1}{4}$ дюйма. Возможен контрольный прием своих радиопередатчиков или наземных передач.

Поскольку сканирующий приемник осуществляет плоскую развертку с различным размахом, может производиться непрерывная передача изображений любой длины, любой ширины (свыше 60 дюймов без складывания карты) и любой толщины. При этом нет необходимости в разрезании оригинала на части, как это делается при использовании барабанных факсимильных устройств. При непрерывной работе... **ОДИН ПЕРЕДАТЧИК ПЛОСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ФИРМЫ «АЛДЕН» ЗАМЕНЯЕТ ДВА ПЕРЕДАТЧИКА БАРАБАННОГО ТИПА.**

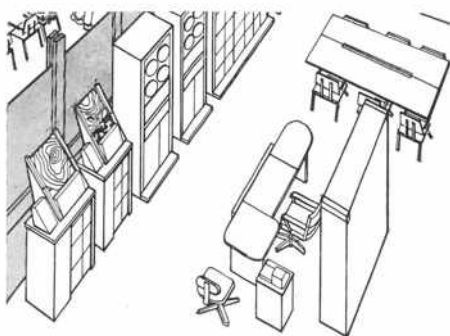
Стандартный универсальный 18-дюймовый приемник

Предназначен для приема всех передаваемых на земном шаре карт погоды (автоматическое управление пусковыми сигналами как по наземным линиям, так и по радио).

Более подробную информацию можно получить в ... Dept. U. 117, NORTH MAIN STREET

ALDEN INTERNATIONAL, S.A.

BROCKTON,
MASSACHUSETTS 02403, U.S.A.
Телеграфный адрес: **ALDENSEA**
TELEX: 92-4451



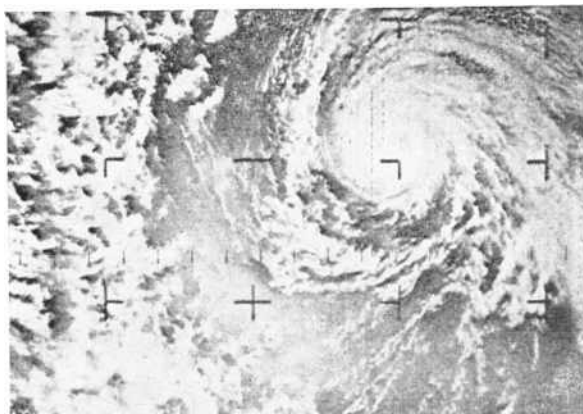
Удовлетворяет всем требованиям наземного и радиофаксимильного приема карт погоды. Обеспечивает работу с данными о погоде по наземным и радиофаксимильным линиям связи на всех скоростях. Включает полностью автоматизированные приемники карт погоды фирмы «Алден», радиофаксимильные преобразователи фирмы «Алден» и ВЧ приемники, работающие на скоростях 60, 90 и 120 об/мин., или приемники «Алден» на 120, 240, 480 и 960 об/мин. В оборудовании по приему схем погоды имеется факсимильный приемник фирмы «Алден», работающий на магнитной ленте и служащий для скоростного приема, передачи, накопления данных, преобразования скоростей (с высокой на малую и наоборот), ретрансляции и репродукции метеорологических данных. Частью приемного оборудования являются системы автоматической передачи изображений (АРТ) — для мгновенного приема сигналов с метеорологических спутников. Эта система разработана в соответствии с инструкцией Бюро погоды США об оборудовании, постоянно используемом в центрах погоды.



Одной из основных задач Объединенного центра метеорологической связи и графического представления погоды фирмы «Алден» является: составление инструкций, анализ и обзор. Имеется устройство для выпуска бюллетеня (футовой ширины), на котором представлены метеорологические данные, требуемые для консультации пилотов, прогнозистов и сотрудников Бюро погоды. Автоматическое копирующее приспособление обеспечивает изготовление дополнительных копий синоптических карт в виде отдельных нерасшитых карт и сброшюрованного каталога. Также обеспечивается получение изображения АРТ с нанесенной на нем географической сеткой для просмотра метеорологических данных за «последнюю минуту». Даются обозрения метеорологической информации за последние 24 часа.

КАРТА ПОГОДЫ

... непосредственно с метеорологических спутников*

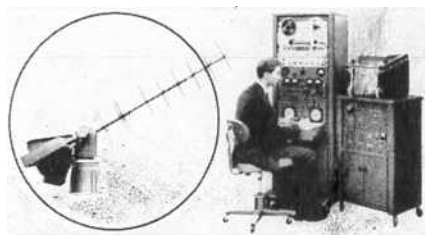


Метеорологические спутники «ЭССА» и «НИМ-БУС», вращающиеся по полярным орбитам, непрерывно фотографируют всю поверхность Земли и передают по системе АРТ (автоматическая передача изображений) обратно на Землю снимки, подобные приведенному слева. Системы АРТ фирмы «Алден» ежедневно принимают и мгновенно обрабатывают данные с 2—3 витков в дневное время, а также и ИК (инфракрасные) передачи в ночное время. Кроме того, осуществляется прием передач ЭФП (WEFAX) с синхронных метеорологических спутников «АТС».

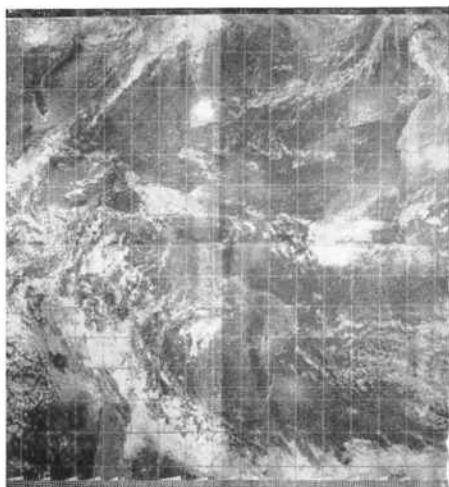
Широкий диапазон систем

Благодаря исключительным свойствам бумаги Алфакс и системе записи фирмы «Алден» Метеорологическая служба США выпустила новую спецификацию № 469.0001, а фирма получила крупнейший заказ.

Система АРТ обеспечивает мгновенную и полную выдачу информации, невозможную при обычных или автоматических методах фотообработки. Проведя обширные исследования в эксплуатационных условиях, фирма отказалась от черно-белых снимков и магнитофонов с жесткой спиралью, как не обеспечивающих требуемого качества и заменила их бумагой Алфакс с более высокой тональной чувствительностью и системой записи с использованием упругой спирали и электрода в виде бесконечной саморегулирующейся ленты.



Новейший пример системы «АЛДЕН», которая развивается и открывает широкие перспективы. Оборудование «АЛДЕН» стоит на уровне последних достижений



С помощью оборудования фирмы «АЛДЕН» было выполнено следующее: Изображение передавалось со спутника «ЭССА-7», имеющего полярную орбиту, на о. Уоллопс, штат Вирджиния, и по наземной линии направлялось в Сьютленд, штат Мэриленд, где наносились географические элементы и сетки.



Обработанное ЭВМ изображение направлялось в передающий центр в Мохави Дезерт и излучалось на усовершенствованный спутник «АТС», находящийся на стационарной орбите на высоте 22 300 миль над устьем р. Амазонки.

Со спутника «АТС» изображение принималось в ВЕСТБОРО посредством «АРТ 7А АЛДЕН» с антенной в фиксированном положении, и в результате была получена мозаика (слева).



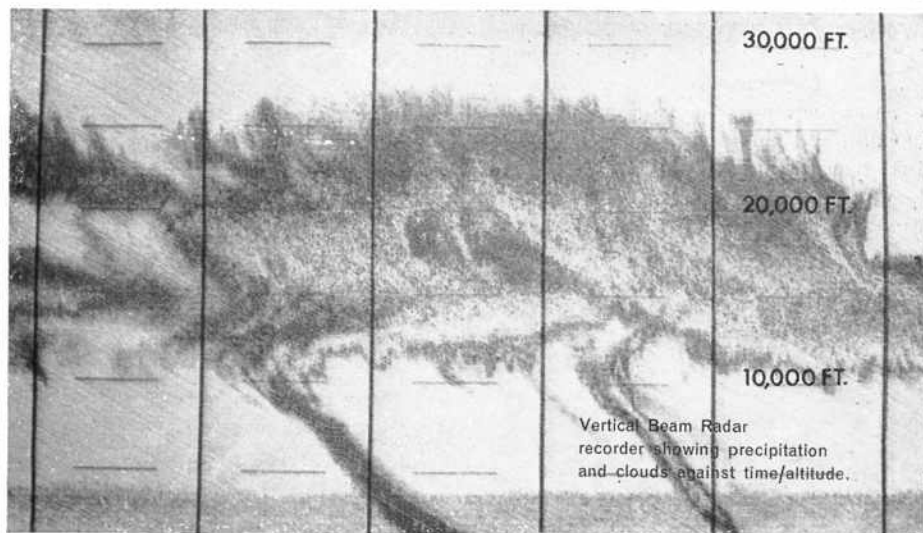
Эта мозаика, на которой четко обозначены США, Центральная и Южная Америка, Атлантический океан и Восточная Африка, принята стандартной системой «АРТ 7А АЛДЕН». С помощью системы «АРТ 7А АЛДЕН» каждый в северном полушарии может принимать эту мозаику. Этот прямой прием со стационарного спутника свидетельствует о потенциальных возможностях будущей связи в интересах хозяйственной деятельности, техники, науки и т. д.

Более полную информацию можно получить в ... Dept. V.

ALDEN INTERNATIONAL, S.A.

117 NORTH MAIN STREET
BROCKTON,
MASSACHUSETTS, 02403, U.S.A.
Телеграфный адрес: ALDENSEA
TELEX: 92-4461

РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ О ПОГОДЕ ... В ВАШИХ РУКАХ



Регистратор для радиолокатора с вертикальным лучом фиксирует границы осадков и облачности, меняющиеся во времени и пространстве

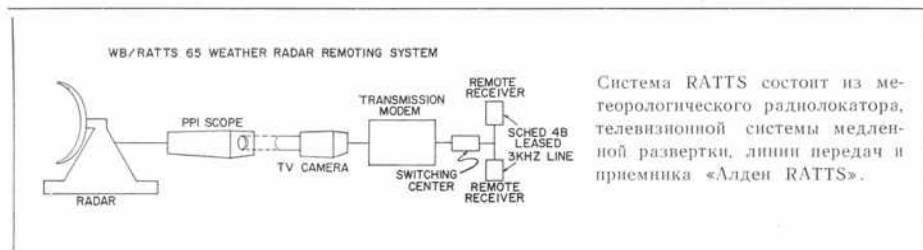
Регистратор для радиолокационного облакомера с вертикальным лучом

Регистратор для радиолокационного облакомера с вертикальным лучом фирмы «Алден» предназначен для мгновенного графического представления данных в трех диапазонах: 15 000, 30 000 и 60 000 футов. В приемнике используется бумага Алфакс для описания широкой гаммы оттенков изменяющихся уровней сигналов, которые определяют границы

облачности, осадки, обледенение и атмосферные фронты.

Вся радиолокационная информация записывается непрерывно как функция от времени при скорости развертки индикатора обзора 45 об/мин. и скорости подачи 0,45 дюйм/мин. Регистратор устанавливается на выходе вертикального радиолокатора АН/ТРQ-11, либо на расстоянии с помощью телефонной линии, либо непосредственно на месте установки локатора.

«Алден RATTs» (Дистанционная телепередающая система). Приемник дополняет общую картину Вашего метеорологического радиолокационного устройства.



**Метеорологические воздушные шары
Фирмы «ДАРЕКС» в действии...**



На море или на суше... от Австралии до Гренландии наблюдатели погоды днем и ночью регистрируют изменения, происходящие в атмосфере. Где бы ни проводились наблюдения за погодой, везде используются надежные метеорологические воздушные шары фирмы «ДАРЕКС». С 1935 г. мы занимаемся разработкой разнообразных воздушных шаров — для

подъема аппаратуры до высоты 40 км, для определения высоты облачности, скорости и направления ветра, а также для подъема аппаратуры на некоторые заданные, постоянные уровни. Воспользуйтесь нашим всемирно известным многолетним опытом и обращайтесь к нам, если Вам потребуются для работы воздушные шары.

С 1935 г. фирма «ДАРЕКС» является ведущим в мире изготовителем шаров-зондов, шаров-пилотов, шаров для определения нижней границы облаков, змейковых и привязных аэростатов, газогенераторов, радиопилотов, уравновешенных шаров-зондов.

GRACE S.A.R.L.



114, Avenue de Neuilly
92 NEUILLY-SUR-SEINE
FRANCE



ВОДОРОД ПО ПОТРЕБНОСТИ ИЗ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРА



ПОВЫШЕННОГО ДАВЛЕНИЯ



- * АВТОМАТИКА
- * БЕЗОПАСНОСТЬ
- * КОМПАКТНОСТЬ
- * НИЗКИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ
- * ТРЕБУЮТСЯ ТОЛЬКО ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И ВОДА

МОДЕЛЬ МР 50



CJB (PROJECTS) LIMITED

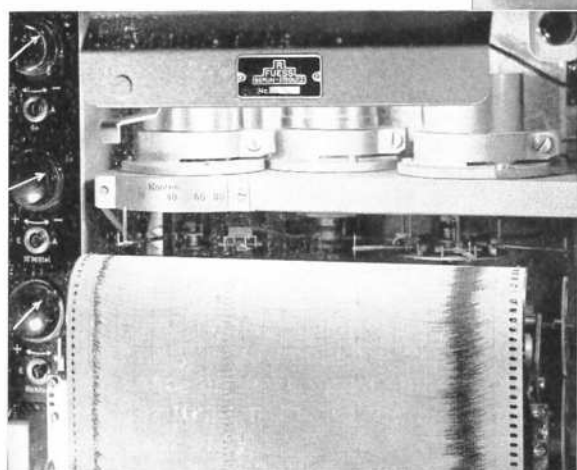
Special Contracts & Development Division

CJB House, Buckingham Street, Portsmouth, Hants., England

Téléphone: Portsmouth 22300. Télex: 86136

FUESS

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ АНЕМОГРАФ 90z

Предназначен для регистрации направления ветра, а также мгновенной скорости порывов и средней скорости ветра за интервал 10 мин. (сухая электрическая регистрация).

С непрерывной записью на ленте или барабане, а также с индикаторами направления и скорости ветра и цифровой индикацией средней скорости ветра за 10-минутный интервал.

R. FUESS — 8 DUENTHERSTRASSE — 1 BERLIN 41 — GERMANY

*A distinguished series
of monographs about
the meteorological phase
of the International
Indian Ocean Expedition*



*This series, emanating from the
Department of Geosciences,
University of Hawaii, is edited by:
C. S. RAMAGE, Chairman
Department of Geosciences,
University of Hawaii
M. A. ESTOQUE
Institute for Atmospheric Science,
University of Miami
Michael GARSTANG
Department of Meteorology,
Florida State University*

Now Ready

- STRUCTURE OF AN ARABIAN SEA SUMMER MONSOON SYSTEM**
by Forrest R. Miller and R. N. Keshavamurthy US \$7.50
- AVERAGE CLOUDINESS IN THE TROPICS FROM SATELLITE OBSERVATIONS**
by James C. Sadler US \$7.50
- METEOROLOGICAL DATA CATALOGUE**
by James R. Nicholson US \$7.50

In Preparation

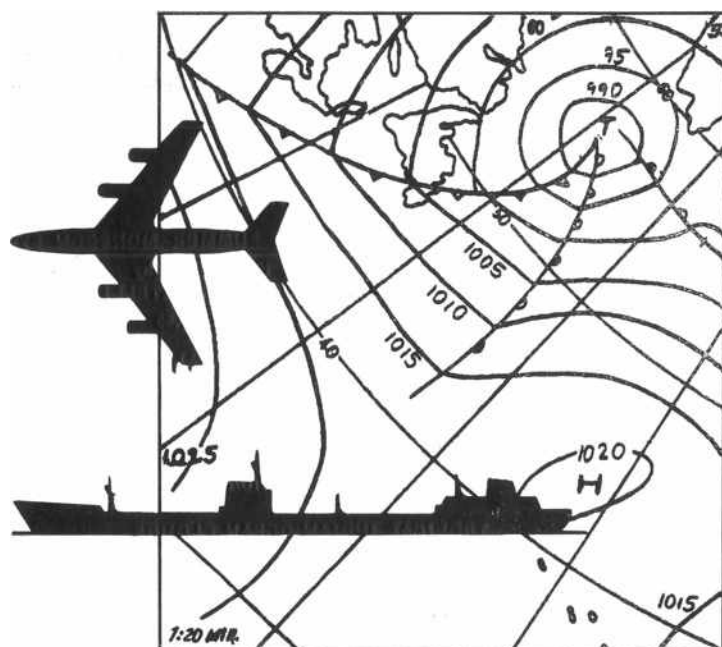
- TROPICAL INDIAN OCEAN CLOUDS**
by Andrew F. Bunker and Margaret Chaffee... Ready June
- PROFILES OF WIND, TEMPERATURE AND HUMIDITY OVER THE ARABIAN SEA**
by F. I. Badgley and C. A. Paulson
- AN INVESTIGATION OF HEAT EXCHANGE**
by D. J. Portman and Edward Ryznar
- NUMERICAL STEADY-STATE FRICTION LAYER TRAJECTORIES OVER THE OCEANIC
TROPICS AS RELATED TO WEATHER**
by A. H. Gordon and R. C. Taylor
- DIURNAL VARIATION OF WINDS OVER INDIA**
by James R. Nicholson
- STRUCTURE OF THE SUMMER TROUGH SYSTEM
OVER THE NORTHERN INDIAN OCEAN**
by C. R. V. Raman



EAST-WEST CENTER PRESS — HONOLULU, HAWAII 96822
Cultural and Technical Interchange through Books

Более 1000 метеорологических факсимильных аппаратов типа «ХЕЛЛФАКС»

поставлено в течение последних лет!



Эта аппаратура, работающая по проводной или радиосвязи, используется в основном:

- на метеорологических станциях
- в метеорологических службах аэропортов
- в морских метеорологических службах
- на научно-исследовательских станциях
- на подвижных метеорологических станциях
- а также на борту судов всех классов.

Метеорологическая факсимильная аппаратура «ХЕЛЛФАКС» хорошо зарекомендовала себя более чем в 30 странах; она надежно работает в любых климатических условиях.

Работа с помощью метеорологических факсимильных принимающих аппаратов непрерывного действия типа «ХЕЛЛФАКС» является особенно экономичной. Для записи может использоваться обычная бумага на катушках, которая имеется повсеместно и может храниться неограниченное время.

Барабанные и плоские сканирующие устройства, а также факсимильные приемники типа «ХЕЛЛФАКС» могут поставяться для работы с метеорологическими картами рекомендованных ВМО размеров 18"×22" (45,7×55,9 см) и с небольшими форматами шириной до 8 1/2" (21,6 см).

Направляйте запросы на новейшую литературу и пользуйтесь нашими консультациями без каких-либо обязательств.



DR. ING. RUDOLF HELL, KIEL—GERMANY

Tel.: 2011 • Telex : 29 28 58 • Cables : Hellgeraete • Grenzstr.
1-5

Прочны и надежны



Новая
серия
шаров-
зондов
для больших
высот

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

DELACOSTE

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

**М
Е
Т
Е
О
Р
О
Л
О
Г
И
Ч
Е
С
К
И
Е

В
О
З
Д
У
Ш
Н
Ы
Е

Ш
А
Р
Ы**

вы-

та-

по

ци-

Для устойчивой и надежной передачи предназначаются хлористо-магниевые-медные батареи типа ESB RAY-O-VAC

Тип RAY-O-VAC No. RSB81Q5

соответствует спецификации
Бюро погоды США № 458,026 (радиозонд)
Размеры: $12,38 \times 9,84 \times 7,30$ см
Вес: сухой — 348,5 г, активированный — 528,4 г
Электрические спецификации:

	Секция А	Секция В
Емкость в минутах (выше минимального напряжения)	194	171
Номинальное напряжение	6,6 в	112,0 в
Минимальное напряжение	5,5 в	95,0 в
Номинальное потребление тока	377 ма	36,8 ма

Тип RAY-O-VAC No. RSNN64Q5

соответствует спецификациям, установленным
для батарей типа BA-353/AM
Размеры: $8,89 \times 6,03 \times 6,03$ см
Вес: сухой — 162,0 г, активированный — 235,8 г
Электрические спецификации:

	Секция А	Секция В	Секция С
Емкость в минутах (выше минимального напряжения)	85	97	98
Номинальное напряжение	6,0 в	115,0 в	3,0 в
Минимальное напряжение	5,50 в	100,0 в	2,4 в
Номинальное потребление тока	315 ма	3,8 ма	0,03 ма

Тип RAY-O-VAC No. RSC-3

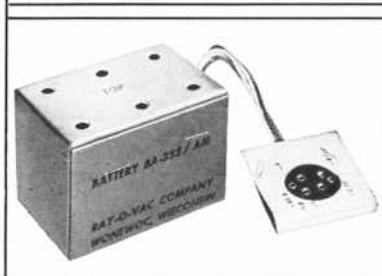
соответствует спецификации
Бюро погоды США № 450,6623
(шар-пилот)
Размеры: $1,13 \times 2,54 \times 4,45$ см
Вес: сухой — 20,0 г, активированный — 26,3 г
Электрические спецификации:

	Секция А
Емкость в минутах (выше минимального напряжения)	33
Номинальное напряжение	3,2 в
Минимальное напряжение	3,00 в
Номинальное потребление тока	430 ма

Тип RAY-O-VAC No. RSB81A5A1

соответствует спецификациям,
установленным для батарей типа BA-259/AM
Размеры: $11,59 \times 8,26 \times 5,72$ см
Вес: сухой — 252,7 г, активированный — 376,8 г
Электрические спецификации:

	Секция А	Секция В	Секция А-1
Емкость в минутах (выше минимального напряжения)	135	136	132
Номинальное напряжение	6,0 в	115,0 в	1,5 в
Минимальное напряжение	5,50 в	95,0 в	1,10 в
Номинальное потребление тока	208 ма	37,8 ма	150 ма



Батареи ESB RAY-O-VAC используются Бюро погоды США в течение ряда лет. Они действуют до высоты свыше 30 000 м при температуре от -50°C до $+60^{\circ}\text{C}$. Кроме того, они обладают патентованной конструктивной особенностью, позволяющей иметь исключительную гибкость напряжения. Более подробную информацию можно получить, запросив бесплатный экземпляр технической публикации о RAY-O-VAC — «Хлористо-магниевые-медные батареи».

ESB INCORPORATED

INTERNATIONAL GROUP

12 SOUTH 12TH STREET
PHILADELPHIA, PA., U.S.A. 19107



МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ШАРЫ-ПИЛОТЫ

Totex

ИЗГОТОВЛЕННЫЕ ИЗ
СИНТЕТИЧЕСКОГО КАУЧУКА
ИЛИ
НАТУРАЛЬНОГО ЛАТЕКСА



ИЗГОТОВИТЕЛЬ
TOTEX CORPORATION

AGEO-SHI, SAITAMA PREFECTURE
JAPAN

Экспортирующая фирма
DAI TOKYO KOEKI CO., LTD.

KATAKURA Bldg., 2 San-chome, Kyobashi, Chuo-ku, Tokyo, Japan
TEL(281)5669-6988 Телеграфный адрес: GOROKUIMAI TOKYO



FAC-SIMILE



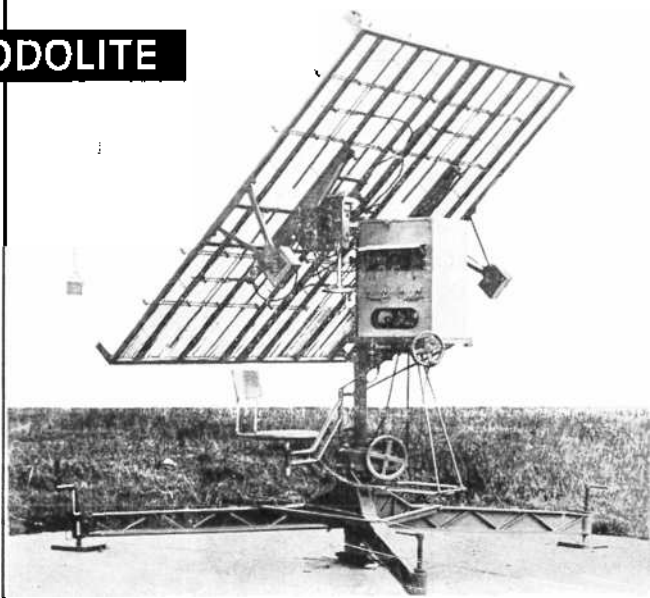
Fac-simile combined scanner-recorder ;
size of document : 21 x 31 cm.
Meteorological scanner (not illustrated)
Meteorological recorder
using electrosensitive recording paper.

RADIO THEODOLITE

The surest and most economical method of measuring wind direction and velocity.

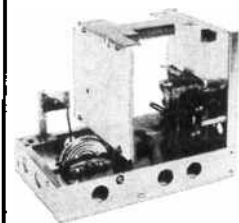
Available in several models : manual, remote controlled, automatic tracking and recording of site and elevation, angular values as well as the time.

Frequency : 400 Mcs.

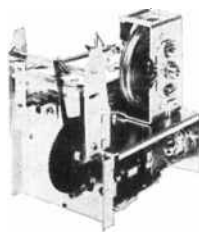


RAPY

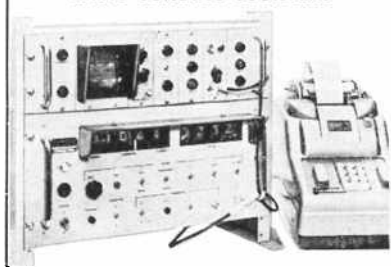
RADIO SONDE



BARO SWITCH



RADIO-SONDING COUNTERS



METOX

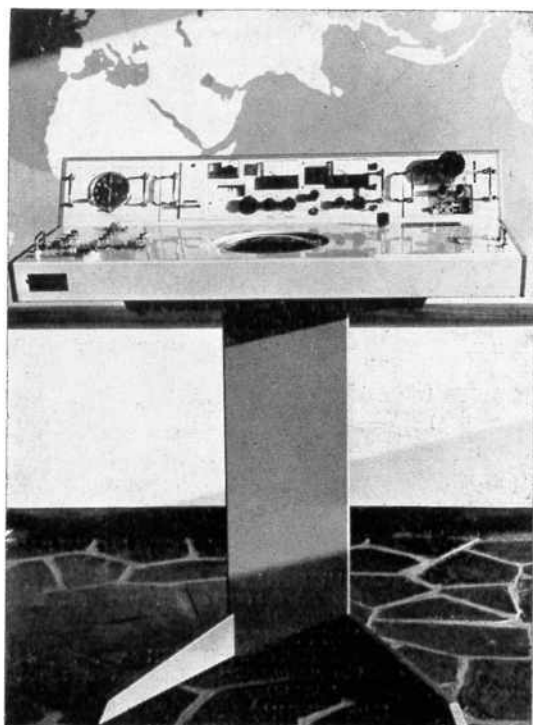
86, RUE VILLIERS DE L'ISLE ADAM, PARIS 20^e
TEL. 636.31.10

МИНИСТАНЦИЯ АРТ

**МАЛОГАБАРИТНАЯ СТАНЦИЯ
АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРИЕМА
СПУТНИКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

Разработана совместно
с техническими специалистами
французской
метеорологической службы

Эта станция:



- недорого
- имеет хорошие
рабочие
характеристики
- проста
в эксплуатации
- не требует
сложного ухода
- легко переносится
- надежна

**SOCIETE LANNIONNAISE D'ELECTRONIQUE BP 64
22 LANNION Tel. 38-46-33
FRANCE**

ЧЕРНО-БЕЛЫЙ ПИРАНОМЕТР ЭПЛИ



**Предназначается для измерения суммарной солнечной
и рассеянной радиации**

Этот пиранометр является новой разработкой известных 10 и 50-спайных 180° пиргелиометров Эпли. Как и в этих ранних моделях, детектором является дифференциальный термоэлемент с зачерненными горячими и выбеленными холодными приемными поверхностями.

К числу усовершенствований относятся введение константанового (омедненного) термоэлемента из витой проволоки радиального типа, замена MgO на неигроскопический $BaSO_4$, полусфера из притертого оптического стекла (или кварца за дополнительную цену) и вмонтированная компенсация температуры (обычно от -20 до $+40^\circ C$, однако имеются и более широкие диапазоны).

Спектральная характеристика аналогична замененным моделям. Полусфера является водонепроницаемой, однако эта деталь легко сменяется. Прибор оснащен выверочными винтами и круглым спиртовым уровнем.

РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

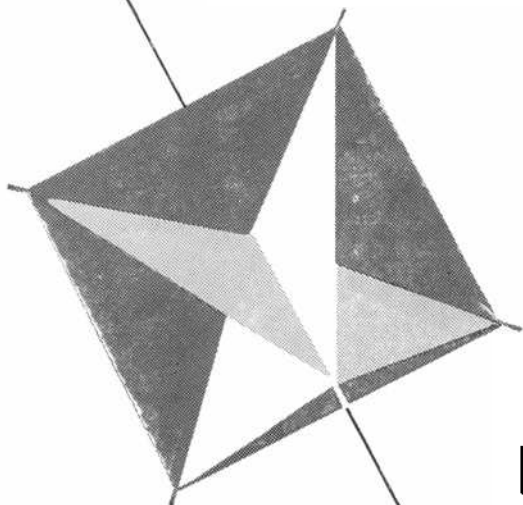
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ
 $7,5 \text{ мВ/кал см}^{-2} \text{ мин}^{-1}$ (приблизительно)
ПОЛНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ
300 Ом
ТЕМПЕРАТУРНАЯ НАДЕЖНОСТЬ
 $\pm 1,5\%$ от -20 до $+40^\circ C$
ЛИНЕЙНОСТЬ
 $\pm 1\%$ от 0 до $2,0 \text{ кал см}^{-2} \text{ мин}^{-1}$
ВРЕМЯ РЕАКЦИИ
3—4 сек (1/е сигнал)
КОСИНУСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
 $\pm 2\%$ от нормализации, $10-90^\circ$
ОРИЕНТАЦИЯ
Не влияет на работу прибора
МЕХАНИЧЕСКАЯ ВИБРАЦИЯ
Прибор способен выдерживать до 20 g

ИМЕЮЩИЕСЯ МОДЕЛИ

СТАНДАРТНАЯ 8—48
($7,5 \text{ мВ/кал см}^{-2} \text{ мин}^{-1}$, как для 50-спайной модели)
Пониженной
Чувствительности 8—48 A
($2,5 \text{ мВ/кал см}^{-2} \text{ мин}^{-1}$, как для 10-спайной модели)
Повышенной
Чувствительности 6—90
($25-33 \text{ мВ/кал см}^{-2} \text{ мин}^{-1}$)

THE EPPLEY LABORATORY, INC.
Scientific Instruments
NEWPORT, RHODE ISLAND, U.S.A.

ЛУЧШИЙ ОТРАЖАТЕЛЬ
для радиолокационных наблюдений
за ветром



BTW/W 1

— Уникальные рабочие характеристики —
— Низкая стоимость —

**BUREAU TECHNIQUE
WINTGENS
EUPEN/BELGIQUE**

Телефон: 538.21, телеграфный адрес:
(PrcdWintgens) телвкс: 41-558

**СПЕЦИАЛИСТЫ
ПО МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ ПРИБОРАМ**
ПОСТАВЩИКИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ СЛУЖБАМ ВСЕГО МИРА

Как специалисты по метеорологическим приборам мы просим Вас обращаться к нам также за консультацией о радиозондах, работающих на сигналах Морзе, радиогониметрических передатчиках, бароконтрактах, новом типе регистрирующих теодолитов, шарах для радиозондов, водородных генераторах и т. д.

Отпечатано в СССР. Ленинград. Заказ 112. Цена 35 коп.

СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В БЮЛЛЕТЕНЕ ВМО

АКН	Административный комитет по координации (ЭКОСОК ООН)	ACC
БОП	Бюро операций по технической помощи	TAO
ВМО	Всемирная Метеорологическая Организация	WMO
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения	WHO
ВСП	Всемирная служба погоды (ВМО)	WWW
ВФАООН	Всемирная федерация ассоциаций ООН	WFUNA
ЕЭК	Европейская экономическая комиссия (ООН)	ECE
КАМ	Комиссия по авиационной метеорологии (ВМО)	CAeM
КАН	Комиссия по атмосферным наукам (ВМО)	CAS
КГМ	Комиссия по гидрометеорологии (ВМО)	CHU
КБИРМ	Консультативный комитет по изучению ресурсов моря (ФАО)	ACMRR
КБ	Комиссия по климатологии (ВМО)	CCI
КММ	Комиссия по морской метеорологии (ВМО)	CCM
КОВАР	Научный комитет по исследованию водной среды (МСНС)	COWAR
КОДАТА	Комитет по данным для науки и техники (МСНС)	CODATA
КОСНАР	Комитет по космическим исследованиям (МСНС)	COSPAR
КОПН	Комиссия по приборам и методам наблюдений (ВМО)	CIMO
КСМ	Комиссия по синоптической метеорологии (ВМО)	CSM
КСХМ	Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии (ВМО)	CAeM
МАНТ	Международная ассоциация воздушного транспорта	IATA
МАГ	Международная ассоциация гидрогеологов (МСГН)	IAH
МАГА	Международная ассоциация по геомагнетизму и аэронавигации (МСГГ)	IAGA
МАГАТЭ	Международное агентство по атомной энергии	IAEA
МАМФА	Международная ассоциация метеорологии и физики атмосферы (МСГГ)	IAMAP
МАНГ	Международная ассоциация научной гидрологии (МСГГ)	IASH
МАС	Международный астрономический союз (МСНС)	IAU
МАФО	Международная ассоциация физической океанографии (МСГГ)	IAPSO
МБП	Международная биологическая программа (МСНС)	IBP
МГД	Международное гидрологическое десятилетие (ЮНЕСКО)	IHD
МГС	Международный географический союз (МСНС)	IGU
МКИД	Международная комиссия по ирригации и дренажу	ICID
МКБР	Международный консультативный комитет по радио (МСЭ)	CCIR
МКБТТ	Международный консультативный комитет по телеграфу и телефону	CCITT
МКПМ	Международная комиссия по полярной метеорологии (МСГГ)	ICPM
МКРСА	Международная комиссия по рыболовству в Северо-Западной Атлантике	ICNAF
МКС	Международный астрономический союз (МСНС)	IACB
МКСЭФ	Международная комиссия по солнечно-земной физике (МСНС)	IUCSTP
МКСЛ	Международная комиссия по снегу и льду (МАНГ)	ICSI
ММКФ	Международная комиссия по морской консульственной организации	IMCO
ММКР	Международный морской комитет по радио	CIRM
ММО	Международная метеорологическая организация (предшественница ВМО)	IMO
МНСР	Международный научный союз по радио (МСНС)	URSI
МОВ	Международное общество биометеорологии	ISB
МОГА	Международная организация гражданской авиации	ICAO
МОК	Международная комиссия по метеорологическим исследованиям (ЮНЕСКО)	IOC
МОП	Международное общество почвоведения	ISSS
МОС	Международная организация стандартизации	ISO
МСГТ	Международный союз геодезии и геофизики (МСНС)	IUGG
МСГН	Международный союз геологических наук (МСНС)	IUGS
МСИМ	Международный совет по исследованию моря	ICES
МСКС	Международный совет научных союзов	ICSU
МСЭ	Международный союз электросвязи	ITU
МФА	Международная федерация астронавтики	IAF
МФАЛПА	Международная федерация ассоциаций пилотов гражданской авиации	IFALPA
МФД	Международная федерация документации	FID
МФСЛ	Международная федерация сельскохозяйственных производителей	IFAP
МОК	Мировая энергетическая конференция	WPC
НКАПАР	Научный комитет ООН по последствиям атомной радиации (ООН)	UNSCAR
ОГСОС	Объединенная глобальная система океанических станций	IGOSS
ООК	Объединенный организационный комитет ПИГАП (ВМО/МСНС)	JOC
ООН	Организация Объединенных Наций	UN
ПАИГИ	Панамериканский институт географии и истории	PAIGH
ПИГАП	Программа исследований глобальных атмосферных процессов (ВМО/МСНС)	GARP
ПИОНА	Паниндийская океанографическая научная ассоциация	PIOSA
ПРООН	Программа развития ООН	UNDP
СКАР	Научный комитет по исследованию Антарктики (МСНС)	SCAR
СКОР	Научный комитет по исследованию океана (МСНС)	SCOR
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ООН)	FAO
ЭКА	Экономическая комиссия для Африки (ООН)	ECA
ЭКАДВ	Экономическая комиссия для Азии и Дальнего Востока (ООН)	ECAFE
ЭКАД	Экономическая комиссия для Латинской Америки (ООН)	ECLA
ЭКОСОК	Экономический и социальный совет (ООН)	ECOSOC
ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры	Unesco

