

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО

ЯНВАРЬ 1970 г.

ТОМ XIX, № 1



ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ (ВМО)

является специализированным агентством ООН.

ВМО создана для того, чтобы

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

Всемирный Метеорологический Конгресс

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

Исполнительный Комитет

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

Шесть Региональных ассоциаций

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

Восемь технических комиссий

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 ванансия

Президенты Региональных ассоциаций

Африка (I) М. Сен (Сенегал) (и. о.)

Азия (II) М. Х. Ганджи (Иран)

Южная Америка (III)

А. Гарсия С. (Эквадор)

Северная и Центральная Америка

(IV) Дж. Р. Х. Нобл (Канада)

Юго-Запад Тихого океана (V)

К. Ражендрам (Сингапур) (и. о.)

Европа (VI) Р. Шнайдер

(Швейцария)

Избранные члены

Ф. А. А. Акуа (Гана)

Х. Б. Андрада (Аргентина)

М. Айади (Тунис)

Л. де Аскаррага (Испания)

Ж. Бессеमुлен (Франция)

Б. Дж. Мейсон (Соед. Кор.)

П. Котесварам (Индия) (и. о.)

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

Раманисариво (Мадagascar)

М. Йошитаке (Япония) (и. о.)

Е. Зюссенбергер (Ф.Р.Г.)

М. Ф. Таха (О.А.Р.)

Ж. Ван Мигем (Бельгия)

Р. М. Уайт (С.Ш.А.)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационной метеорологии

Н. А. Льеранс

Сельскохозяйственной метеорологии

Л. П. Смит

Атмосферных наук

Дж. С. Соьер (и. о.)

Климатологии Х. Е. Ландсберг

Гидрометеорологии Е. Г. Попов

Приборов и методов наблюдений

В. Д. Рокни

Морской метеорологии

С. Л. Тирни

Синоптической метеорологии

Н. 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

Я Н В А Р Ъ 1970 г.

РЕДАКТОР О. М. АШФОРД

ТОМ XIX, № 1

ФОТО НА ОБЛОЖКЕ

Со времени первой публикации в 1955 г. (см. *Bulletin*, Vol. IV, No. 4, p. 135) распространено уже 17 962 экземпляра английского и французского изданий *Краткого международного атласа облаков*. Кроме того, было продано 22 904 комплекта цветных вкладок из Атласа, предназначенных для включения в издания на других языках, выпускаемые национальными метеослужбами. Снимок на обложке сделан с суперобложки нового издания на английском языке (тираж 8000 экз.).

Это лишь один пример широкого спроса на публикации ВМО в настоящее время. Большой рост тиража характерен и для серийных изданий ВМО, в том числе *Технических записок* (которых сейчас уже выпущено свыше 100), *Докладов по планированию ВСП* (см. стр. 77) и *Докладов по проектам ВМО/МГД*. Подробности о новой серии — *Серии публикаций по НИГАП*, выпускаемой совместно ВМО и МСНС, сообщаются на стр. 59.

В целом можно сказать, что программа публикаций ВМО, имеющая первостепенное значение для данной организации, выполняется так же успешно, как и другие программы ВМО, и помогает привлечь внимание все более широкого круга читателей к деятельности Всемирной Метеорологической Организации.

Фёновая стена, шквальный вихрь и огрофические чечевичкообразные высоко-кучевые облака над Сьерра-Невадой, Калифорния (фото К. С. Паттерсона)

СОДЕРЖАНИЕ

СИКС — огромный прогресс в метеорологических наблюдениях	2
Болгарская гидрометеорологическая служба	12
Роль ВМО — прошлое, настоящее и будущее	18
Современное состояние проблемы контроля над осадками	24
Региональная ассоциация для Африки — 5-я сессия, Женева, 1969 г.	29
Аэрологические приборы и наблюдения — техническая конференция в Париже, сентябрь 1969 г.	32
Комиссия по приборам и методам наблюдений — 5-я сессия, Версаль, сентябрь 1969 г.	37
Техническое сотрудничество	41
Анализ и прогноз погоды в тропиках — Региональный семинар в Кампинасе (Бразилия)	49
Метеорология и освоение океанов	52
Сотрудничество с международными организациями	56
Международные гидрологические десятилетия	57
Программа исследования глобальных атмосферных процессов	58
Деятельность технических комиссий	60
Деятельность региональных ассоциаций	64
Некролог	66
Международный геофизический календарь на 1970 г.	67
Хроника	69
Новости Секретариата ВМО	75
Книжное обозрение	80
Календарь предстоящих событий	88

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.

Ежегодную подписку и всю корреспонденцию, относящуюся к *Бюллетеню*, следует адресовать Генеральному секретарю Всемирной Метеорологической Организации: D. A. Davies, Secretary-General, World Meteorological Organization, Case postale No. 1, CH-1211 Geneva 20, Switzerland.

Перепечатка материалов разрешается при условии ссылки на *Бюллетень ВМО*.

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

СИКС — ОГРОМНЫЙ ПРОГРЕСС В МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЯХ

Успешное функционирование спутникового инфракрасного спектрометра (СИКС), установленного на спутнике «Нимбус-III», запущенном 14 апреля 1969 г., открывает новую эру в использовании спутников в метеорологии. Спектральные измерения инфракрасного излучения, осуществляемые с помощью СИКС, позволяют определять вертикальное распределение температуры в атмосфере под спутником. Первая экспериментальная модель СИКС продемонстрировала, что, кроме уже хорошо известных возможностей изучения атмосферы с помощью измерений излучения в видимом и инфракрасном диапазонах спектра, важной задачей метеорологических спутников является зондирование атмосферы. В дальнейшем усилия следует направить на улучшение методик восстановления температуры по данным об излучении, а также на разработку методов, позволяющих эффективно и своевременно использовать эти данные в схемах численного анализа и прогноза погоды. Однако первые экспериментальные результаты оказались очень успешными.

Дж. И. Ф. Кинг в 1958 г. и Л. Д. Каплан в 1959 г. первыми указали на возможность изучения термической структуры атмосферы с помощью измерений излучения Земли в полосе поглощения углекислого газа при 15 мкм. В последующие десять лет Национальный центр исследований окружающей среды с помощью спутников (NESC) совместно с Национальным управлением авиации и космических исследований (NASA) занимался разработкой СИКС и методов получения вертикальных профилей по данным измерений радиации. С начала работ в 1959 г. этими исследованиями руководили Давид К. Уорк и Дон Т. Хиллари из NESC.

На спутнике «Нимбус-III» находится также другой прибор — инфракрасный интерференционный спектрометр (ИКИС), разработанный Рудольфом А. Ханелом из Годдардского центра космических полетов (NASA). Измерения радиации, осуществляемые ИКИС, также позволяют получать температуру атмосферы, но несколько другим методом. Излучения, измеренные ИКИС и СИКС, очень хорошо согласуются.

Восстановление температуры с помощью СИКС

СИКС измеряет излучение атмосферы в семи узких спектральных интервалах в полосе поглощения углекислого газа и в одном интервале в окне прозрачности 11,1 мкм. Восстановление профиля температуры по данным восьми дискретных измерений излучения связано с решением сложных математических уравнений, требующих применения быстродействующих вычислительных машин. Прямое решение

В более ранней статье *Усовершенствование метеорологических спутников в США* (см. Бюллетень, т. XVIII, № 1, стр. 4—14). Д. Нордберг описал некоторые эксперименты, осуществляемые на спутниках «Нимбус». В настоящей статье приведены результаты одного из этих экспериментов на спутнике «Нимбус-III». Статья подготовлена сотрудниками Национального центра исследований окружающей среды с помощью спутников (Управление служб по изучению окружающей среды, Министерство торговли США). (Прим. ред.)

уравнения переноса лучистой энергии с целью получения температуры как функции давления не позволяет получить правдоподобное решение. Математически более стабильное решение можно получить, связывая с помощью статистических соотношений значения излучения, измеряемые СИКС, с температурами в атмосфере. Статистические связи выводятся на основе использования большого набора температурных зондирований с помощью радиозондов и ракет.

В настоящее время восстановление температуры по данным измерений радиации с помощью СИКС осуществляется двумя различными методами. В прямом методе используется средний климатологический профиль температуры, полученный на основе стандартных измерений с помощью радиозондов и ракет. Этот метод чувствителен к точности *априорного* задания функций пропускания углекислого газа. В другом методе, основанном на применении метода регрессии, предшествующие *наблюдения* с помощью СИКС, совпадающие во времени и в пространстве со стандартными данными, используются для нахождения статистических связей. В этом случае удается избежать необходимости явного задания функций пропускания углекислого газа. В обоих методах значения температуры могут быть определены на любом произвольном числе уровней между поверхностью и *верхней* границей атмосферы, однако данные для уровней выше 3 мб не имеют большой ценности. Подробное обсуждение этих двух методов восстановления температуры можно найти в работах [1, 2, 3].

СИКС измеряет излучение над площадью приблизительно в 225×225 км. Следовательно, восстанавливаемый профиль температуры является осредненным по этой площади. Восемь каналов прибора работают одновременно в течение 8 сек. За это время спутник смещается приблизительно на 50 км. Глобальные данные получаются дважды в день: в полдень и полночь по местному времени. Дневные и ночные наблюдения осуществляются с одинаковой точностью.

Наличие облаков в поле зрения прибора является серьезным препятствием для определения профиля температуры ниже верхней границы облаков. Если наблюдается сплошная облачность, профиль температуры под облаками можно получить интерполированием между значениями температуры верхней границы облаков, измеряемой со спутника, и известной температурой у земной поверхности. Если в поле зрения прибора наблюдается частичная облачность, то на измеряемое излучение влияют количество облаков и их высота. В этом случае для получения профиля температуры, который с помощью СИКС можно было бы получить в условиях безоблачной атмосферы, используется статистический метод. Данные наиболее непрозрачных каналов СИКС, которые измеряют излучение, приходящее главным образом с высоких уровней в атмосфере и поэтому не подверженное влиянию облаков, находящихся в тропосфере, и температура у земной поверхности используются для получения приближенного профиля температуры под облаками. Данные измерений в других каналах сравниваются со значениями радиации, соответствующими этому приближенному профилю. Отклонения в значениях излучения используются для последовательного уточнения температурного профиля на нижних уровнях атмосферы, а также для оценок высоты и количества облаков.

Более чем 90% измерений СИКС требуют некоторой корректировки из-за наличия облаков. В будущем прибор для оперативной спутниковой системы будет иметь меньшее поле зрения, порядка 50×50 км, и будет осуществлять сканирование по более широкой полосе, перпендикулярной к орбите спутника. Эти улучшения в значительной степени увеличат число измерений в безоблачных условиях.

Сравнение данных, полученных с помощью СИКС, с данными радиозондирования

На рис. 1—4 показаны типичные примеры сравнения профилей температуры для различных климатических районов, полученных по данным измерений СИКС и радиозондирования на ближайших стан-

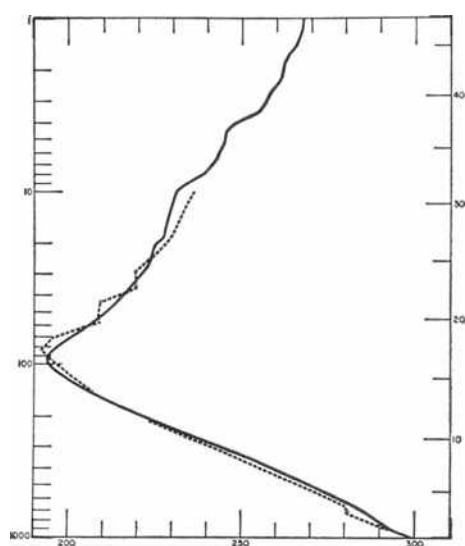


Рис. 1. Сравнение профилей температуры, полученных по данным измерений СИКС и радиозондирования в Кингстоне (Ямайка) 14 апреля 1969 г.

..... Кингстон, 12 час. 00 мин. по Гринвичу;
 — СИКС, 16° с. ш. 73° з. д., 16 час. 12 мин. по Гринвичу.
 Ясно.

По оси ординат слева отложено давление в миллибарах, справа — высота в километрах, по оси абсцисс — температура в градусах Кельвина.

циях. Восстановленные профили (сплошные линии) на рис. 1, 2 и 3 получены прямым методом. Восстановление профиля, показанного на рис. 4, проведено по методу регрессии. На рис. 1 приводится впервые в метеорологии профиль, полученный по измерениям со спутника, и для сравнения даны результаты радиозондирования.

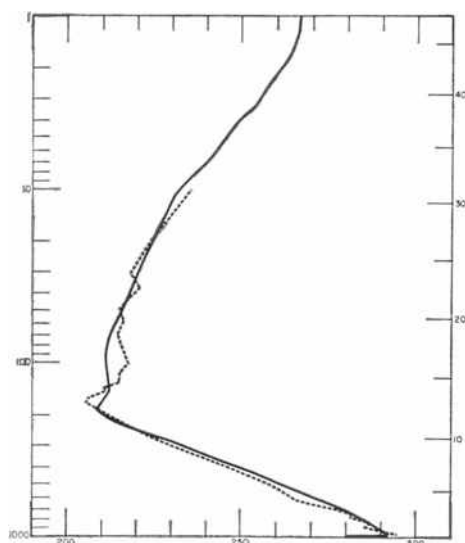
Радиозондирование было проведено на 4 часа раньше в Кингстоне (Ямайка) в 400 км северо-западнее места, где проводились измерения со спутника. Близкое сходство обоих профилей очевидно. Основные отличия наблюдаются в средней тропосфере, где температура, полученная с помощью СИКС, несколько выше.

На рис. 2 результаты зондирования с помощью СИКС сравниваются с данными, относящимися к Омахе, Небраска (южнее примерно на 160 км). Этот рисунок интересен тем, что во время измерений большая часть неба была покрыта тонкими перисто-слоистыми облаками. Несмотря на это, удалось получить хорошее совпадение

с данными радиозондирования. Это говорит о малом влиянии высоких тонких облаков на измеряемые с помощью СИКС значения излучения и восстанавливаемый профиль температуры. Тем не менее

Рис. 2. Сравнение профилей температуры, полученных по данным измерений СИКС и радиозондирования в Омахе (Небраска) 25 апреля 1969 г.

..... Омаха, 18 час. 00 мин. по Гринвичу;
 — СИКС, 42° с. ш. 96° з. д., 17 час. 15 мин.
 по Гринвичу.
 8/10 Cs.



температура, полученная по данным СИКС, в тропосфере снова выше.

На рис. 3 представлен пример подобного сопоставления для арктической атмосферы (Северная Канада).

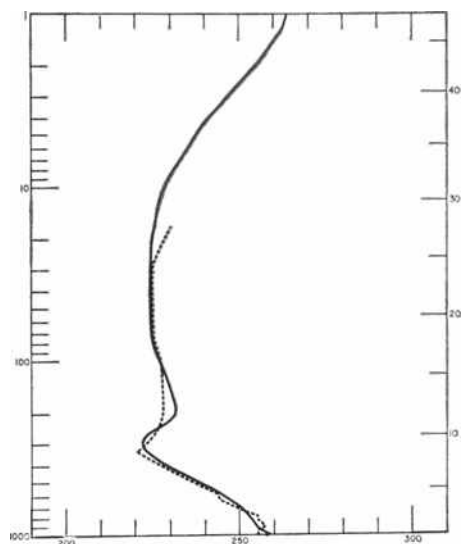


Рис. 3. Сравнение профилей температуры, полученных по данным измерений СИКС и радиозондирования в Резольюте (Северо-Западные территории) 18 апреля 1969 г.

.... Резольют, 12 час. 00 мин. по Гринвичу;
 — СИКС, 75° с. ш. 98° з. д., 15 час. 23 мин.
 по Гринвичу.
 Ясно.

Из этих и других сопоставлений очевидно, что прямой метод обработки данных измерений СИКС дает в средней и верхней тропосфере значения температур на 2—3°С больше истинных.

Обнаружены также большие ошибки вблизи нагретой в дневное время поверхности Земли. Эти отклонения объясняются ошибками в функциях пропускания углекислого газа и водяного пара. В настоящее время разрабатывается эмпирический метод коррекции теоретически полученных функций пропускания, для того чтобы уменьшить расхождения между восстановленными и полученными по данным радиозондирования профилями температуры. Предварительные результаты говорят о том, что в тропосфере можно получить хорошее согласование спутниковых значений температуры и данных радиозондов и что проблема определения температуры вблизи нагретой подстилающей поверхности может быть успешно разрешена. Тем не менее существенные отличия восстановленного профиля в стратосфере, возможно, объясняются большой погрешностью измерений

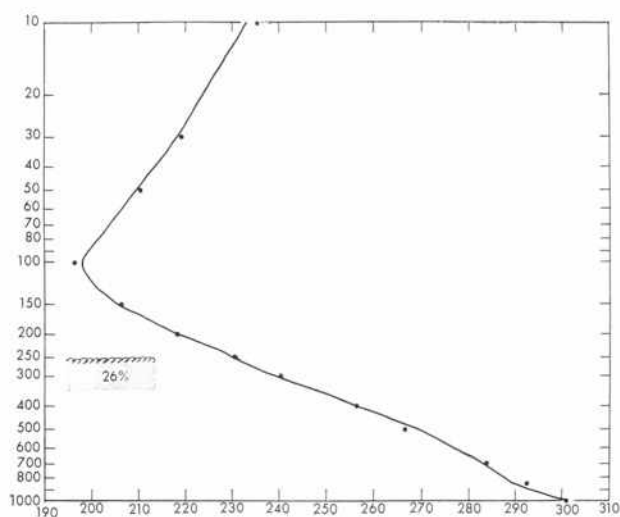


Рис. 4. Сравнение профилей температуры, полученных по данным измерений СИКС и радиозондирования на $18,1^\circ$ с. ш. $71,5^\circ$ з. д. 26 мая 1969 г. в 16 час. 01 мин. по Гринвичу.

— СИКС;
.... обычный анализ.

с помощью радиозонда, связанной с влиянием на его показания радиационных эффектов, обусловленных солнечным и тепловым излучением.

Работы по сравнению и анализу данных успешно продолжаются, но уже сейчас можно сказать, что измерения с помощью СИКС значительно лучше, чем обычные измерения температуры в стратосфере, и они, несомненно, расширят наши современные знания о поглощении атмосферных газов.

Оперативное использование данных СИКС

Хотя СИКС был задуман как экспериментальный прибор, но данные, получаемые с его помощью, используются в оперативном численном анализе и прогнозе погоды в бюро погоды США. У. Л. Смит и Г. М. Вульф разработали метод регрессии, позволяющий получать данные о температуре и геопотенциальной высоте для использования в оперативном анализе. В районах с густой сетью станций радиозондирования в результате пространственного и временного интерполирования на основе данных объективного анализа строятся

вертикальные профили для всех точек, в которых имеются измерения излучения с помощью СИКС. На основе большого числа таких совместных данных (возможно, 700 за период в несколько недель) получены коэффициенты регрессии, которые связывают значения

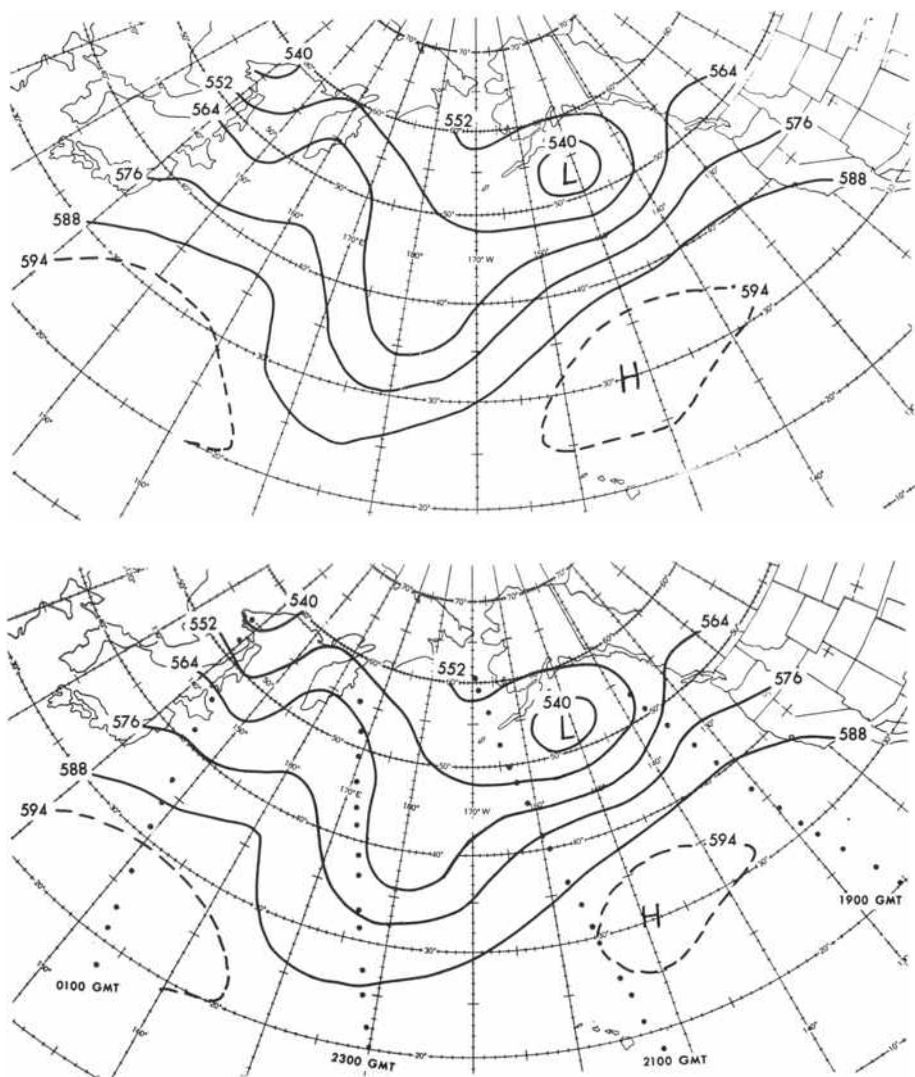


Рис. 5. Карта поверхности 500 мб без учета (вверху) и с учетом (внизу) данных СИКС. 00 час. 00 мин. по Гринвичу 23 июня 1969 г.

излучения, соответствующие восьми каналам измерений СИКС, со значениями температуры и геопотенциальной высоты на 13 стандартных уровнях (от поверхности Земли до уровня с давлением 10 мб). Используя эти коэффициенты, по материалам текущих измерений СИКС определяют температуру и геопотенциальную высоту стандартных уровней и применяют их в оперативном анализе. Для

получения данных на 25 уровнях в атмосфере производится интерполирование с помощью уравнения гидростатики.

Уравнения регрессии составляются каждые несколько дней, причем период выборки обычно заканчивается на несколько дней раньше того момента, когда текущие измерения СИКС используются

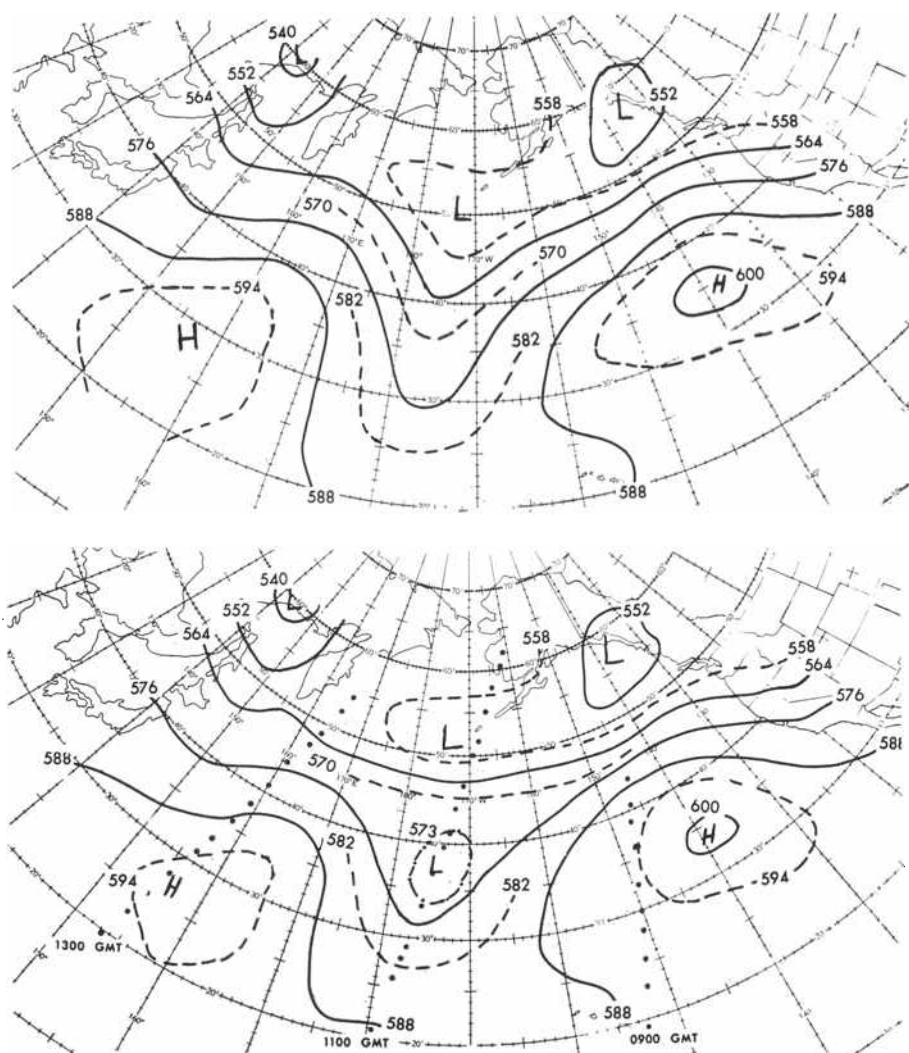


Рис. 6. Карта поверхности 500 мб без учета (вверху) и с учетом (внизу) данных СИКС. 00 час. 00 мин. по Гринвичу 24 июня 1969 г.

в уравнениях. Отдельные наборы коэффициентов вычисляются независимо для пяти широтных зон между Северным и Южным полюсами. В южном полушарии вследствие редкого и неравномерного расположения станций радиозондирования статистическая выборка, необходимая для получения коэффициентов регрессии, оказывается недостаточной.

На рис. 4 показаны данные СИКС, полученные для оперативного использования по методу регрессии. В этом случае примерно четвертая часть неба была закрыта облаками, которые располагались вблизи уровня 300 мб. Подоблачное зондирование осуществлялось методом, описанным выше. Наблюдается хорошее согласие на всех

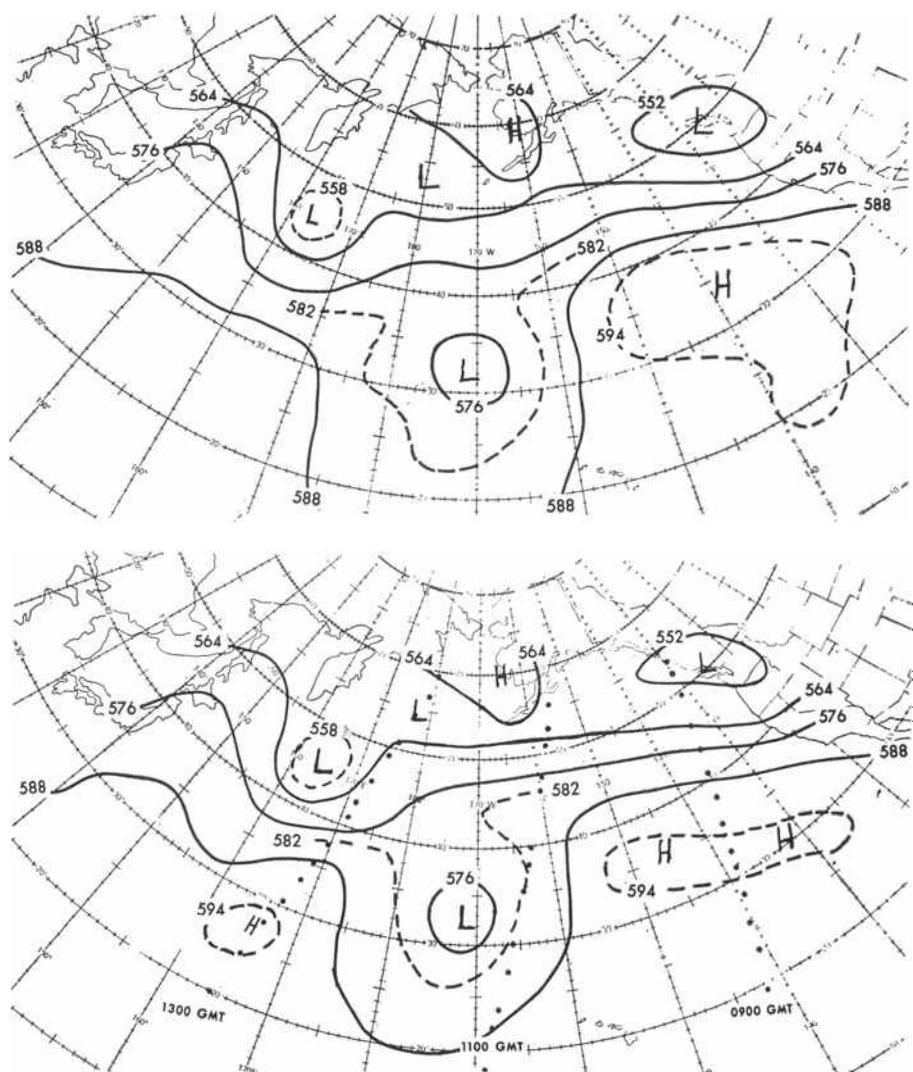


Рис. 7. Карта поверхности 500 мб без учета (вверху) и с учетом (внизу) данных СИКС. 00 час. 00 мин. по Гринвичу 25 июня 1969 г.

уровнях, включая и тропосферу. Существующие в настоящее время недостатки восстановления профиля прямым методом, связанные с погрешностями в функциях пропускания, в значительной степени преодолены с помощью метода регрессии.

Предварительные результаты сравнений показывают, что в 50% случаев расхождения между данными температуры и геопотенциальной

высоты, полученными обычными методами и с помощью СИКС, лежат в пределах от 1 до 1,5°С и от 20 до 30 м соответственно. Менее чем в 1% случаев расхождения составляют более 6° и 100 м. Наибольшие расхождения наблюдаются в нижней тропосфере, что связано с влиянием облаков. Совсем небольшие ошибки наблюдаются в районе тропопаузы, поскольку здесь СИКС не позволяет зафиксировать малые изменения температуры, а также выше уровня 30 мб, где показания радиозонда подвержены влиянию радиационных эффектов.

Первоначально данные, получаемые с помощью СИКС, используются как основа для коррекции предварительного объективного анализа, подготавливаемого Национальным метеорологическим центром (НМЦ) на основе обычных наблюдений. Это приносит наибольшую пользу в случае с редкой сетью наблюдений. На рис. 5, 6 и 7 показаны примеры использования спутниковых данных.

23 июня 1969 г. (рис. 5) привлечение данных, полученных с помощью СИКС, привело к небольшому изменению в анализе для поверхности 500 мб над северной частью Тихого океана. 24 июня 1969 г. (рис. 6) спутниковые данные, относящиеся к 11 час. 00 мин. (среднее гринвичское время), показали, что глубокая ложбина в центральной части Тихого океана действительно содержит изолированный циклон с сильным зональным струйным течением в районе от 45 до 50° с. ш. На следующий день (рис. 7) в результате анализа в НМЦ, основанного в большей степени на спутниковых данных, относящихся к предыдущему дню, был обнаружен этот циклон.

Сравнение двух методов использования данных СИКС

Два метода обработки данных измерений с помощью СИКС в основном подобны и должны давать идентичные результаты при условии, что статистическая выборка достаточно представительна и функции пропускания атмосферы точно известны. Когда эти условия не выполняются, оба метода на практике имеют различные преимущества и недостатки. В методе регрессии статистическая выборка ограничена районами и временем, для которых имеются одновременные спутниковые и обычные измерения. Прямой метод не требует одновременных спутниковых и обычных наблюдений, необходимых для нахождения статистических связей и, следовательно, может быть использован в любое время. Однако должны быть точно известны функции пропускания атмосферы и, кроме того, распределение температуры для выбранных случаев до очень высоких уровней в атмосфере, даже выше уровней, достигаемых в настоящее время при ракетном зондировании. Если функции пропускания точно известны, то следует предпочесть прямой метод восстановления профиля, так как в этом случае не требуются обычные измерения для получения решений задачи.

Разработка улучшенных моделей приборов

На следующем спутнике «Нимбус», запуск которого намечается на весну 1970 г., будет применена улучшенная модель СИКС, известная под названием СИКС-В. СИКС-В имеет шесть дополнительных каналов для измерений во вращательной полосе водяного пара.

Эти измерения позволяют восстанавливать профиль влажности в атмосфере. Для получения более широкой полосы обзора предполагается также осуществлять сканирование влево и вправо относительно траектории полета. Разрабатываются также некоторые модели для оперативного использования, как, например, инфракрасный радиометр для определения профиля температуры (ИРПТ) и радиометр для определения вертикального профиля температуры (РВПТ). Предполагается, что зондирование атмосферы с помощью приборов такого типа станет постоянным в оперативной системе метеорологических спутников США приблизительно с 1972 г.

Заключение

Эксперименты с СИКС на спутнике «Нимбус-III» убедительно продемонстрировали, что зондирование атмосферы со спутников осуществимо и может позволить своевременно получать данные наблюдений (эквивалентные материалам обычных наблюдений), необходимые для объективного макроанализа. Можно считать, что данные измерений в верхней стратосфере, полученные с помощью СИКС, являются более точными, чем данные стандартных радиозондов, на показания которых оказывает влияние солнечное и тепловое излучение. Спутник может осуществить наблюдения во всех относительно недоступных районах земного шара и передавать эти глобальные сведения прямо в метеорологические центры без дополнительных затрат с большей скоростью и эффективностью, чем это осуществимо с помощью любой наземной системы связи. Преимущества спутниковых наблюдений также и в том, что для получения глобальных сведений используется только один прибор.

Все это имеет огромное значение для глобального численного прогноза погоды, составление которого в настоящее время затруднительно из-за недостаточного количества данных наблюдений в районе тропиков и в южном полушарии. Выполнение задач Всемирной службы погоды и Программы исследований глобальных атмосферных процессов (ПИГАП), несомненно, будет существенно зависеть от количества данных, получаемых с зондирующих спутников; сейчас картины облачности мы имеем только один раз в день. Использование геостационарных спутников, с помощью которых можно осуществлять оценки поля ветра на основе изображений, регистрируемых с интервалом в несколько минут, позволит обеспечить глобальный численный анализ погоды необходимыми данными, которые невозможно получить с помощью измерений СИКС.

ЛИТЕРАТУРА

1. WARK, D. Q. and FLEMING, H. (1966): *Indirect measurements of atmospheric temperature profiles from satellites*. Monthly Weather Review, 94, 6, June 1966.
2. WESTWATER, E. R. and STRAND, O. H. (1968): *Statistical information content of radiation measurements used in direct sensing*, Journal of the Atmospheric Science, 25, 750.
3. SMITH, W. L. (1969): *Statistical estimation of the atmosphere's geopotential height distribution from satellite radiation measurements*, ESSA Technical Report NES-48 (1969), cat. no. PB 183, 297 (available from Clearinghouse for Federal Scientific and Technical Information, U. S. Department of Commerce, 5285 Port Royal Road, Springfield, Va. 22151, U.S.A.).

БОЛГАРСКАЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА

К. Станчев

На современном этапе развития человеческого общества необходимо активное участие его во всех отраслях науки. Жизнь отдельных людей и общества в целом проходит в естественной среде, составной частью которой являются окружающие воздух и вода; и тем не менее большая часть человечества еще не испытывает острой необходимости в изучении своего окружения. В настоящее время, однако, экономические, технические и другие факторы будут препятствовать нашему прогрессу, если не взять на вооружение все наши знания о климате, погоде и водных ресурсах. Эти знания дают возможность более эффективно вести сельское хозяйство и планировать структуру и размещение промышленности и других отраслей в стране.

Поскольку законы природы, управляющие гидросферой и атмосферой, взаимосвязаны, гидрология и метеорология также очень тесно связаны между собой. Настоящая статья, написанная к 25-летию Народной Республики Болгарии, посвящена описанию развития этих наук в нашей стране.

Исторический обзор

Гидрометеорологическая служба существует почти сто лет. Однако в дореволюционной Болгарии работа в области гидрологии и метеорологии не координировалась и ею занимались различные учреждения. Отсутствие координации было одной из причин, мешавших созданию единого учреждения для гидрометеорологического обслуживания экономики всей страны. Несмотря на столь плохие условия, некоторые успехи были достигнуты во многих областях, например в исследованиях по климату Болгарии, проводившихся под руководством покойного Киро Кирова, автора многих трудов. В этой связи следует упомянуть также достижения в метеорологическом обеспечении авиации, аэрологические и другие исследования. Особого внимания заслуживают успехи в области физики облаков и осадков. Результаты, полученные проф. Л. Крыстановым, имеют большое значение не только для отечественной науки, но и для фундаментальных исследований, проводящихся в других странах.

Существующая в настоящее время Гидрометеорологическая служба была создана в начале 1950-х годов декретами Совета Министров Народной Республики Болгарии, и очень скоро организация Службы приняла современный вид. При социализме она получила все условия для своего развития благодаря плановому ведению народного хозяйства.

Примечание. Д-р К. Станчев является директором Болгарской гидрометеорологической службы и вице-президентом Региональной ассоциации VI ВМО (Европа).

Так как сфера деятельности Службы включает если не все, то, во всяком случае, большую часть аспектов жизни нашей страны, можно сказать, что она имеет межведомственный характер. Передача Службы под юрисдикцию какого-нибудь одного министерства привела бы к одностороннему развитию работ, в которых наиболее заинтересовано это министерство, в ущерб остальным функциям Службы. В настоящее время нашей Гидрометеорологической службой управляет единый орган, обеспечивающий оперативное, научное и методическое руководство всей ее деятельностью. Для ведения научной работы Служба имеет автономный исследовательский институт. Работа Службы и Института ведется восемью специализированными отделами с оперативными и научными отделениями. Для выполнения одного из важных разделов работы в Службе организован отдел телесвязи. Этот отдел в настоящее время выполняет одну из наших обязанностей в рамках ВСП, являясь Региональным узлом телесвязи, ответственным за сбор и распространение наблюдаемых и обработанных данных, факсимильных карт и за консультации в районе Юго-Восточной Европы и Ближнего Востока. В Гидрометеорологической службе и в Исследовательском гидрометеорологическом институте организованы отделы, которые занимаются климатическими исследованиями, синоптической метеорологией (службой прогнозов, аэрологическими и агрометеорологическими исследованиями), приборами и методами наблюдений, загрязнением атмосферы, гидрологическими и гидрогеологическими работами, космической метеорологией и другими вопросами. По линии каждого из отделов наблюдения и измерения производятся с помощью специально организованных на территории всей страны сетей обсерваторий, станций и постов, а также в центральных лабораториях. Организацией сети обсерваторий ведает специальный отдел.

Для правильного и эффективного руководства работой на местах Гидрометеорологическая служба организовала четыре полуавтономных региональных подразделения — окружные гидрометеорологические управления. Эти управления имеют свои обязанности по обработке данных для целей обслуживания народного хозяйства. Некоторые имеют информационные центры, составляющие локальные прогнозы.

Гидрометеорологические сети, выполняющие наблюдения, измерения и эксперименты, состоят из 1890 постов, станций, лабораторий и обсерваторий, из которых около 700 обслуживаются штатным персоналом, остальные работают по упрощенной программе и обслуживаются добровольными наблюдателями, которые находятся на особом положении. Основную сеть можно считать почти полностью укомплектованной, хотя и могут потребоваться некоторые небольшие изменения по мере возникновения новых проблем. В связи с обслуживанием народного хозяйства, которое постоянно развивается, возможна реорганизация сетей гидрометеорологических станций.

В настоящее время Гидрометеорологическая служба оказывает народному хозяйству главным образом *пассивную* помощь, что обусловлено ее организационной структурой. В будущем необходимо будет осуществить изменения, с тем чтобы вклад Гидрометеорологической службы в народное хозяйство был *активным*. Предпосылки

для этого существуют, и, вероятно, наиболее очевидной из них является растущий спрос на прогнозы и информацию со стороны различных правительственных учреждений.

Подготовка кадров

Исследовательский институт в состоянии справиться почти со всеми задачами, которые стоят перед Службой на современном этапе, хотя для выполнения некоторых из них приходится обучать новый персонал. Само собой разумеется, что для решения почти ежедневно возникающих задач, часть из которых требует тщательного исследования, необходим хорошо подготовленный персонал. В недавнем прошлом такие кадры имелись лишь в Исследовательском институте; теперь мы располагаем высококвалифицированным персоналом в оперативных отделах, и эти оперативные отделы Службы постепенно берут на себя задачи методического характера. То же происходит в наших региональных органах и на станциях; некоторые функции, которые в прошлом выполнялись только в центре, теперь по мере повышения квалификации персонала берут на себя окружные управления. Новые кадры готовятся отделением метеорологии и геофизики физического факультета Софийского государственного университета и в Пловдивском университете. Организуется метеорологическая техническая заочная школа для подготовки персонала со средним техническим образованием, а для лиц с университетским образованием организованы дополнительное обучение и специализация. Кроме того, по заявке Службы Министерство образования посылает студентов для обучения на специализированных кафедрах университетов Советского Союза.

Функции Гидрометеорологической службы

Остановимся сейчас на некоторых аспектах работы нашей Службы, которые, как нам представляется, часто недооцениваются. Многие судят о деятельности Службы только лишь по качеству прогнозов погоды, в то время как Служба выполняет целый ряд и других обязанностей. Экономическая выгода, приносимая нашей Службой, несомненно, гораздо больше, чем полагают некоторые авторитетные органы, хотя многие виды обслуживания и не могут быть оценены с этой точки зрения. Я приведу несколько примеров того, какой ущерб может причинить стихия. Нетрудно представить себе, как важно иметь прогноз наводнений во время интенсивных оттепелей или прогноз катастрофического гололеда, например, такого, который был в восточных районах страны в 1969 г. Учитывая подобные явления, следовало бы усовершенствовать провода и опоры, с тем чтобы предотвратить ущерб и нарушение связи. Конечно, не всегда целесообразно строительство с учетом возможных капризов природы, поэтому очень важно знать, насколько последние вероятны. Конечно, нельзя полагать, что прогноз всегда позволит предотвратить возможные последствия надвигающейся стихии, но, даже если ущерб будет лишь уменьшен, народное хозяйство выигрывает от этого много.

Одной из обязанностей Болгарской гидрометеорологической службы является информация о климате страны и о режиме по-

верхностных вод. Я остановлюсь здесь лишь на последнем. Немногие понимают, что без этой работы не могло бы быть создано ни одно гидротехническое сооружение. Можно представить себе, какие потери несло бы народное хозяйство, если бы при их строительстве не учитывался режим речного тока. Например, для снабжения водой электростанции Марица-Исток III было предложено строительство небольшой плотины в районе станции. В то же время данные нашей станции Стаханово показали, что расход воды в реке Сазлийка достаточен даже при низких уровнях, и, следовательно, строительство плотины оказалось ненужным. Это позволило сэкономить около 12 млн. левов.

Но, как уже упоминалось раньше, эту выгоду недостаточно было бы оценить только в деньгах. Возьмем, например, строительство целого комплекса, такого, как теплоцентральный район Стара-Загора или атомной электростанции. Места для строительных объектов в районе этих двух предприятий выбирались с учетом результатов проведенных метеорологических исследований, с тем чтобы это было безопасно для здоровья людей. А разве здоровье людей можно оценить в деньгах?

Существует ряд атмосферных и гидрологических явлений, которые находятся вне поля нашей деятельности, но которые очень важны для народного хозяйства. Как экономистам, так и нашей Службе настоятельно необходимо их изучать, однако в настоящее время финансовые возможности не позволяют сделать это.

Как уже было замечено выше, функции Гидрометеорологической службы очень часто отождествляются с выпуском прогнозов. Это связано с тем, что из всех видов нашей продукции прогнозы пользуются наибольшим спросом и ежедневный выпуск прогнозов погоды ведет к тесному контакту Службы с общественностью. Если потребители других видов продукции, которой мы обеспечиваем (обычно для целей планирования), удовлетворены ими, то с потребителями прогнозов погоды дело обстоит иначе. Около 15% прогнозов, которыми пользуется большинство населения, оказываются частично или полностью ошибочными. Это обусловлено несколькими причинами: существующим уровнем развития соответствующих наук, особенностями географического положения и рельефа нашей страны, а также недостаточной квалификацией персонала, составляющего прогноз. По этим причинам дать точный и подробный региональный прогноз с правильной детализацией по времени невозможно, а прогнозы, передаваемые по радио, телевидению и публикуемые в газетах, оставляют желать лучшего.

Однако те прогнозы, которые составляются для удовлетворения специфических нужд самых разных потребителей, почти без исключения оправдывают ожидания, и об их точности говорят не только присылаемые в Гидрометеорологическую службу благодарственные письма, но и большой спрос на них. Я должен сказать, что эти прогнозы не только оправдывают расходы на содержание и развитие Службы, но и часто косвенно дают государству прибыль. Возьмем, например, высадку рассады в открытый грунт весной, когда существует опасность поражения ее заморозками. По очевидным причинам сельскохозяйственные кооперативы стремятся высадить рассаду возможно раньше, и для них чрезвычайно важны метеорологические прогнозы, которые позволяют избежать повреждения растений

заморозками; в результате гибели растений кооператив несет не только прямой убыток, но и вынужден выращивать новую рассаду, что приводит к значительным задержкам урожая, а следовательно, и к неисчислимым потерям для народного хозяйства, особенно если дело касается иностранной валюты. Аналогичная ситуация складывается во время уборки овощей осенью, когда наступают первые сильные заморозки. Вспомним также случай сильного снегопада в Софии. Успешный прогноз дал бы возможность соответствующим городским службам быстро подготовиться к очистке города, избежать простоев транспорта и тем самым сохранить десятки тысяч человеко-часов.

Число учреждений, пользующихся специализированными прогнозами, возрастает. Даже Управление дорожной инспекции недавно начало использовать специальные прогнозы.

Планы на будущее

Перед нами стоит ряд задач в области прогнозирования. Для улучшения качества прогнозов необходимо введение численных методов, и это планируется Службой. Однако это не может быть реализовано ранее чем через три года. В настоящее время большинство зарубежных метеорологических центров численного прогноза дают лишь прогнозы поля давления, тогда как расчет полей температуры, влажности и облачности также необходим. Вторая задача, стоящая перед нами, — использовать спутниковые данные для получения полей облачности и температуры. Решение этой задачи находится пока на начальной стадии. Третья задача, которая относится не только к нашей Службе, но и представляет общий интерес, — это необходимость дальнейшего изучения процессов, связанных с атмосферными фронтами и образованием осадков, что позволило бы перейти от качественных оценок к количественным. В нашей стране представляется особенно важным составление прогнозов для разных районов, особенно для горных областей, так как в них развиваются атмосферные процессы с совершенно различными количественными характеристиками.

Еще более серьезной является проблема долгосрочных прогнозов, т. е. прогнозов на период от 5 дней до одного месяца. Когда эти прогнозы точны, экономическая эффективность их очень велика, особенно для сельского хозяйства. Поэтому Министерство сельского хозяйства и другие организации нашей страны являются самыми заинтересованными потребителями этих прогнозов.

Приведем пример из другой области, где экономическая эффективность Службы также очевидна. До 1952 г. Управление дунайского речного пароходства прерывало работы на период с ноября по апрель. Таким образом, в течение пяти месяцев в году этот важный и дешевый вид транспорта был практически потерян для народного хозяйства. В результате обеспечения Дунайской компании специализированными прогнозами Управление смогло продолжить навигацию в течение всей зимы. По неофициальным данным с 1952 г. движение торговых судов по Дунаю прерывалось на зиму лишь два или три раза.

Проблемы, связанные с долгосрочными прогнозами, включают прежде всего необходимость улучшения агрометеорологических долгосрочных прогнозов. Должно быть организовано также регулярное составление гидрологических прогнозов для некоторых важных

предприятий, и, наконец, что очень важно, следует совершенствовать месячный метеорологический прогноз, так как без него невозможно добиться высокой эффективности и первых двух видов прогнозов. Существующий метод составления долгосрочных прогнозов неудовлетворителен, поэтому необходимо ввести численные методы. Начало этому уже положено.

Важной задачей, которая должна быть решена нашей Службой, является такая реорганизация ее работы, чтобы даже самые мелкие подразделения в отдаленных районах могли в меру своих возможностей и квалификации персонала давать информацию, которая была бы полезна для народного хозяйства. Такая реорганизация уже начата, и важно, чтобы она была удовлетворительно проведена. Когда мы говорим об обслуживании народного хозяйства, мы должны иметь в виду, что ряд отраслей его еще находится вне сферы нашей деятельности. Потребности человеческого общества постоянно растут, и при этом возникают новые проблемы. Например, мы пока не в состоянии обслуживать все орошенные сельскохозяйственные земли, площадь которых постоянно растет. До недавних пор Болгария была страной со слабо развитым торговым флотом; в настоящее время мы являемся морской страной, имеющей океанский торговый флот, но обеспечение метеорологической информацией нашего торгового и рыболовного флота пока еще оставляет желать лучшего.

Широкому читателю трудно охватить все многообразие деятельности Гидрометеорологической службы, и в такой статье, как настоящая, невозможно дать детальное изложение этого вопроса. Однако, мне кажется, стоит упомянуть о так называемой службе штормового оповещения и предупреждения. В случае надвигающегося шторма, урагана и т. п., которые могут нанести большой ущерб народному хозяйству, не только Центральная, но и периферийные службы обязаны предупредить все заинтересованные организации об опасности. Организовать это нелегко по многим причинам. Однако это очень выгодно с экономической точки зрения, так как позволяет избежать больших потерь урожая, которые могли быть вызваны разрушительным действием стихии. Такая служба находится еще на ранней стадии развития, и потребуются еще значительные усилия в этом направлении, чтобы к провинциальным метеорологическим центрам в нашей стране стали относиться с доверием.

В начале настоящей статьи говорилось о том, что работа Гидрометеорологической службы должна быть хорошим вкладом в экономику нашей страны. В этой связи необходимо рассмотреть также проблемы активного воздействия на погоду, в частности, уменьшение ущерба от градобитий. Многолетняя работа завершилась успешной операцией по предотвращению градобития в 1968 г., и можно считать 1969 г. поворотным пунктом в этой области деятельности. С помощью советских специалистов разработан проект, и я полагаю, что, несмотря на значительные трудности, с которыми мы столкнулись в этом году, мы скоро получим полезные практические результаты.

Хотя воздействия на погоду очень важны, мы до сих пор в этом направлении сделали немного. В будущем необходимо усилить работу по искусственному стимулированию осадков, борьбе с заморозками и т. п. В настоящее время научные и технические возможности ограничены и еще не все атмосферные процессы поддаются контролю, но на некоторые уже можно воздействовать, и именно на них

мы должны концентрировать свое внимание. Необходимо изучить процессы, происходящие в определенных типах конвективных облаков, заморозки, вызываемые радиационным выхолаживанием, так как те и другие представляют угрозу для экономики страны.

Гидрометеорологическая служба в настоящее время оснащена многими современными приборами и установками для производства измерений и наблюдений, а также для обработки и распространения полученных данных. Однако некоторыми новейшими приборами мы до сих пор не располагаем; мы еще не имеем современного оборудования, необходимого таким региональным центрам метеорологической телесвязи, как наш; нам нужно больше метеорологических радиолокаторов, которые были бы полезны как для синоптической метеорологии, так и для теоретических исследований. Мы рассматриваем вопрос о создании автоматической системы измерения метеорологических и гидрологических элементов, их обработки и распространения. Это потребует напряженной работы и обширных исследований.

Достигнутым к настоящему времени прогрессом в большой мере Служба обязана сотрудничеству с Всемирной Метеорологической Организацией, метеорологическими службами других социалистических стран и главным образом тесным братским узами дружбы с Главным управлением гидрометеорологической службы СССР. Я должен сказать, что в каждой отдельной области нашей деятельности чувствуется помощь Гидрометеорологической службы Советского Союза. Этот прогресс был бы невозможен вне социалистической системы, 25-ю годовщину которой мы праздновали в 1969 г.

РОЛЬ ВМО — ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

Д. А. Дэвис

Человек стал интересоваться погодой и климатом, вероятно, с тех пор, как он впервые начал осознавать свое окружение, т. е. когда приобрел способность мыслить. Погода и климат, несомненно, играли большую роль на протяжении всей эволюции *homo sapiens*. Первые ранние цивилизации возникали там, где был благоприятный климат; с климатом связано их дальнейшее развитие и распространение в различных частях мира. И тем не менее, несмотря на постоянный интерес человека к погоде и климату и зависимость от них, наши знания в этой области даже сегодня оставляют желать лучшего. Почему? Потому что, хотя некоторые общие особенности мирового климата известны, задача понимания, объяснения, предсказания, а в один прекрасный день, возможно, и воздействия на атмосферные процессы представляется крайне сложной. Эта задача, возможно, наиболее трудная из всех задач, которые человеческий

Основой данной статьи явилась беседа Генерального секретаря г-на Д. А. Дэвиса с администрацией в Секретариате ВМО в Женеве, состоявшаяся 2 октября 1969 г. (Прим. ред.)

разум когда-либо ставил перед собой; выполнение ее во многом зависит от успехов в других областях знаний.

Изобретение радиотелеграфа было особенно важным событием, ибо без средств быстрой связи современная синоптическая метеорология существовать не может. Благодаря появлению радиозонда метеорология из двумерной науки превратилась в трехмерную. Позже появилась радиолокация и т. д. Эти и многие другие изобретения — важные этапы в улучшении понимания атмосферных процессов человеком. Особенно большие успехи метеорология сделала в последние годы, когда появились, во-первых, электронные вычислительные машины и метеорологи могли использовать численные методы, во-вторых, искусственные спутники Земли, которые впервые позволили производить действительно глобальные наблюдения через частые интервалы времени. Наконец, успехи в теоретической метеорологии обеспечили возможность наилучшего использования этих новых средств.

История ММО и ВМО

Первая международная метеорологическая конференция состоялась в Брюсселе в 1853 г. В ней участвовали главным образом моряки, так как во времена парусных судов моряки должны были быть и хорошими метеорологами. Традиция международного сотрудничества в области морской метеорологии, которая зародилась на этой конференции, продолжается и в настоящее время и, вероятно, будет продолжаться в будущем.

На первом международном метеорологическом конгрессе, состоявшемся в Вене в 1873 г., была впервые создана Международная Метеорологическая Организация. В последующие годы ММО развивалась настолько успешно, что пережила две мировые войны.

После второй мировой войны, в 1945 г., в Сан-Франциско был выработан Устав Организации Объединенных Наций и разработаны принципы международного сотрудничества на новой основе. Был создан центральный политический орган — Организация Объединенных Наций — и ряд правительственных организаций по специализированным вопросам, каждая из которых автономна, но связана с Организацией Объединенных Наций официальным соглашением, согласно которому ООН признает ее специализированным агентством по тому или иному вопросу, которым она занимается. В настоящее время существует Организация Объединенных Наций и около десяти специализированных агентств, которые являются правительственными и представляют собой главный механизм международного сотрудничества стран всего мира. В соответствии с этим в 1947 г. было решено, что старая неправительственная ММО должна быть преобразована в правительственный орган и стать специализированным агентством Организации Объединенных Наций. Таким образом возникла ВМО, и в 1951 г. она начала свою работу.

В этом же году в Париже состоялся Первый конгресс ВМО, а последующие конгрессы проходили в Женеве каждые четыре года. Пятый конгресс состоялся в 1967 г., и в настоящее время мы готовимся к Шестому конгрессу, который будет в 1971 г.

Но это только даты; действительная история ММО и ВМО, конечно, гораздо больше, чем просто перечень дат. И замечательно то,

что метеорологи середины XIX века предвидели возможность развития метеорологии лишь при полном и дружественном международном сотрудничестве и имели смелость не только задумать международную метеорологическую организацию, но и сделать ее реальностью. Тот факт, что она пережила две мировые войны, демонстрирует, насколько прочным было международное сотрудничество в этой организации; и сегодня, хотя ВМО является правительственной организацией, международное сотрудничество — поистине ценное качество Организации.

Другой важной особенностью ММО было то, что она выработала метод работы, который и эффективен, и экономичен. Техническую работу Организации выполняют сами страны — Члены ВМО. Это делается главным образом через технические комиссии (такая система была разработана еще в 1896 г.) и через региональные ассоциации, которые были созданы в 1935 г. и свидетельствуют о том, что многие метеорологические проблемы имеют региональный характер. Интересно заметить, что до 1928 г. не было необходимости иметь какой-либо секретариат. Эти функции выполнял Президент Организации, и вся необходимая работа проводилась им и директорами метеорологических служб. Когда был создан Секретариат, его обязанности были столь скромными, что было вполне достаточно услуг лишь одного ученого, который постоянно находился в Де-Билте в Голландии. В настоящее время положение, конечно, совсем иное. Мы имеем Секретариат, состоящий примерно из 300 человек, и около 100 экспертов на местах; Секретариат играет большую роль в делах Организации. Технические комиссии и региональные ассоциации по возможности выполняют свои прежние функции. Система, разработанная еще в первые годы ММО, действительно очень эффективна.

Как важную особенность истории международной метеорологии следует также отметить мужество и решимость первых ученых-организаторов. Будучи уверенными в необходимости своего дела и зная, что для значительного прогресса следует провести те или иные мероприятия, они использовали каждое новое достижение и убеждали свои правительства принять надлежащие меры.

Очень важно, что эти качества унаследовали от них и те, кто сегодня возглавляет мировую метеорологию. Иначе вряд ли ВМО имела бы план Всемирной службы погоды, который является исключительным в международных отношениях и на который часто ссылаются как на пример того, каким образом должно производиться глобальное планирование и как глобальный план должен превращаться в жизнь.

Современное положение

Изложить основные особенности современной деятельности ВМО в настоящее время гораздо легче, чем это было бы несколько месяцев назад, поскольку Исполнительный Комитет разделил эту деятельность на четыре более или менее четко определенные программы; эти программы можно взять за основу при описании современной деятельности ВМО.

Прежде всего о Всемирной службе погоды. План, одобренный на текущий период, находится в процессе осуществления. Однако

мы должны подумать об изменениях, которые могут оказаться необходимыми в связи с дальнейшими техническими и другими достижениями. Таким образом, важной особенностью нашей сегодняшней работы является так называемое оперативное планирование, которое предусматривает проведение привычных неофициальных совещаний по планированию. Кстати, система неофициальных совещаний по планированию служит хорошим примером того, как Организация может приспособить свои методы работы к изменяющимся условиям. Благодаря участию в таких совещаниях страны — Члены ВМО находятся в курсе работ по планированию и предложения, с которыми обращается к Конгрессу Генеральный секретарь, отвечают нуждам и пожеланиям стран — Членов ВМО.

Теперь об исследовательской программе. Она включает в себя участие ВМО в Программе исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП) и другую научную деятельность, которую осуществляют технические комиссии (особенно Комиссия по атмосферным наукам). ПИГАП хорошо описана в недавних выпусках *Бюллетеня*. Нужно, однако, подчеркнуть важность ПИГАП для всего будущего метеорологии; ПИГАП является еще одним примером гибкости системы ВМО, так как в результате такого беспрецедентного мероприятия, как формальное соглашение между ВМО и Международным советом научных союзов по совместной организации ПИГАП, эта программа получила самое лучшее от обоих партнеров: с одной стороны, поддержку правительств, с другой — существенный интеллектуальный вклад ученых университетов, академий и других научных учреждений.

Третьей главной программой ВМО является программа по изучению окружающей среды, или, если привести ее полное название, *Программа ВМО по изучению взаимодействия человека и окружающей среды*. Слова *окружающая среда* стали в последние годы очень популярными главным образом потому, что сейчас загрязнение естественной среды в результате многовековой жизни и деятельности человечества представляет реальную опасность для жизни на нашей планете, и, естественно, что-то должно быть предпринято. Какой бы мы ни приняли термин для окружающей человека среды, атмосфера, конечно, должна рассматриваться как ее существенный, если не главный, элемент; следовательно, ВМО должна этой проблемой заниматься. Поистине странно, что этот самоочевидный факт не всегда понимали те, кто не занимался метеорологией. Решение Исполнительного Комитета сконцентрировать всю работу ВМО, относящуюся к окружающей среде, в единой программе ВМО будет способствовать признанию странами — Членами ВМО и особенно другими международными организациями важной роли ВМО в этой области.

Четвертой главной программой является программа ВМО по техническому сотрудничеству.

Информация об этой работе также регулярно дается в *Бюллетене*; в этой связи, однако, стоит заметить следующее.

Пожалуй, наиболее важная проблема, стоящая сегодня перед миром, заключается во все возрастающем разрыве между высоко развитыми и менее развитыми странами. Многие из главных мировых проблем определяются этой ситуацией, и общепризнано, что должны быть предприняты меры по уменьшению этого разрыва. Исходя именно из таких соображений, ООН организовала две

программы технической помощи, которые недавно слились в Программу развития Организации Объединенных Наций (ПРООН). Значимость погоды и климата для работ, связанных с сельским хозяйством, водными ресурсами, воздушными и морскими перевозками, с здравоохранением и курортным делом и даже с промышленностью, столь велика, что метеорология становится важным фактором экономического развития. Поэтому вполне закономерно, что ВМО принимает участие в ПРООН. Для подтверждения того, насколько существенна помощь ВМО развивающимся странам мира, укажем, что с 1952 г., когда началось выполнение программы ВМО, помощь более чем на 25 млн. ам. долл. была оказана почти 100 странам.

ВМО имела и до сих пор имеет сравнительно скромные программы технического сотрудничества по регулярному бюджету, однако наиболее важная собственная программа ВМО в этой области — Добровольная программа помощи (ДПП), которая, конечно, является одним из главных элементов программы осуществления ВСП. ДПП является уникальной программой, которая тоже свидетельствует о гибкости ВМО. Эта программа была продиктована необходимостью найти средства помощи нуждающимся странам для осуществления ВСП, когда другие источники помощи были исчерпаны, ибо международная финансовая обстановка, сложившаяся в то время, не благоприятствовала созданию нового большого финансового фонда. Ответом ВМО на возникшие в этих неблагоприятных условиях потребности была организация ДПП, вклады в которую могли делаться в виде оборудования или услуг. Успех этой программы уже обеспечен, и она, несомненно, будет играть все более важную роль в работе ВМО на предстоящие годы.

Будущее ВМО

Точно предсказать решения будущего и последующего Конгрессов столь же трудно, как и составить точный прогноз погоды большой заблаговременности. Можно лишь высказать самые общие соображения о некоторых главных проблемах, которыми будет заниматься Организация, о предстоящих изменениях и тенденциях дальнейшего развития ВМО.

В ближайшие несколько лет деятельность ВМО, безусловно, будет направлена на выполнение принятых недавно решений относительно плана ВСП и программы по его осуществлению, а также других четко определенных программ.

Что касается плана ВСП, то он, конечно, будет несколько изменяться в результате дальнейшего усовершенствования методов исследования, а следовательно, появления новых возможностей для осуществления ВСП. Можно предвидеть большие успехи ДПП, ибо такая форма помощи наиболее эффективным образом учитывает пожелания стран как получающих, так и оказывающих помощь.

Что касается работы по техническому сотрудничеству по линии ПРООН, то она будет, разумеется, зависеть от решений Организации Объединенных Наций. В настоящее время изучаются пути дальнейшего развития этой программы, но мы должны надеяться, что, какие бы изменения ни были произведены, они не помешают дальнейшему участию ВМО в ПРООН и не приведут к уменьшению

помощи, которую ВМО сможет оказывать развивающимся странам мира.

Наконец, программа по изучению окружающей среды будет развиваться дальше, по мере того как практическая польза от прикладной метеорологии будет все более очевидной и прогресс в научном понимании атмосферных процессов будет способствовать все более эффективному участию метеорологов в программе.

Таким образом, общий круг программ ВМО, вероятно, останется тем же. Это, однако, не означает, что структура Организации обязательно останется неизменной. В настоящее время будущей структурой занимается специальная рабочая группа (см. *Бюллетень*, т. XVIII, № 3, стр. 231), и следующий Конгресс рассмотрит возможные изменения системы технических комиссий, региональных ассоциаций и др. Вероятно, основная система сохранится по крайней мере еще несколько лет, хотя число технических комиссий и их функций могут быть изменены в соответствии с четырьмя главными программами Организации.

Если смотреть в будущее, необходимо также иметь в виду роль ВМО в двух важных областях, которые очень близки к метеорологии, а именно в гидрологии и океанографии. Уже сейчас ВМО занимается ими гораздо более активно, чем в прошлом, в значительной мере благодаря тому, что Пятый конгресс предусмотрительно оценил важность этих дисциплин и их тесную связь с кругом интересов ВМО. В настоящее время заключены различные соглашения между Организацией Объединенных Наций и некоторыми специализированными агентствами по международным аспектам этих проблем, и ВМО, разумеется, принимает большое участие в этих соглашениях. Возможно, однако, что эти соглашения не будут последним словом в международном сотрудничестве в указанных областях. Но каковы бы ни были будущие мероприятия, большой интерес ВМО к этим областям и большой опыт ВМО по определенным аспектам работ в них, несомненно, обеспечит Организации выдающуюся роль.

Основная роль ВМО, безусловно, будет той же, что и в настоящее время: она останется, по существу, катализирующим, координирующим и планирующим органом. Однако в связи с некоторыми предстоящими изменениями, возможно, необходимо рассмотреть, какие новые функции будут возложены на Организацию. Интересно, например, знать, окажутся ли необходимыми ВМО дополнительные функции в связи с новыми системами наблюдений (спутники или уравновешенные шары-зонды), с помощью которых можно производить наблюдения над всеми странами и океанами. Вероятно, дополнительные функции ВМО потребуются в связи с региональными узлами телесвязи или региональными центрами обработки данных в некоторых странах. Конечно, такие функции не будут одобрены странами — Членами ВМО, если они не будут абсолютно необходимыми, а в настоящее время нет ясности, нужны ли они. Поэтому изменения такого рода представляются маловероятными, по крайней мере в ближайшем будущем.

Приведенные выше замечания о будущей роли ВМО имеют, конечно, весьма общий характер. Однако определенные предложения должны быть сформулированы для представления Конгрессу. В Секретариате уже началась необходимая подготовка. В настоящее

время невозможно точно сказать о роли ВМО в будущем, но, несомненно, Шестой конгресс, как и предыдущие Конгрессы, примет смелые и конструктивные решения, и работа ВМО будет еще более успешной.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ КОНТРОЛЯ НАД ОСАДКАМИ

М. Нейбургер

Признание ВМО широкого интереса общественности к проблеме искусственного вызывания осадков и ее экономической и социальной значимости выразилось в том, что ей была посвящена первая из Технических записок ВМО, а вскоре после этого, в 1955 г., в Технической записке № 13 было опубликовано более обширное исследование на тему: *Искусственные воздействия на облака и гидрометеоры*. Этой Технической записки уже нет в продаже. Необходимость в современной публикации по этому вопросу для сведения и руководства стран — Членов ВМО и отдельных лиц побудила ВМО подготовить пересмотренное издание Технической записки № 13*. В нем излагаются как ранее известные основные положения о происходящих в облаках физических процессах, так и новые сведения, полученные в результате исследований и экспериментов, выполненных за последние 14 лет. Хотя со времени публикации Технической записки № 13 получено много новых данных и сведения об эффективности воздействия стали более ясными, выводы остаются, по существу, прежними.

Воздействия на погоду или климат проводились в самых различных масштабах: от воздействий на отдельные облака в непосредственной близости от посевов сельскохозяйственных культур до воздействий на движущиеся циклоны и антициклоны, представляющие собой главные синоптические системы в умеренных широтах, и общую циркуляцию атмосферы. Лишь воздействия наименьшего масштаба позволяют добиваться успехов, оправдывающих продолжение активной работы в этой области.

Методы воздействия на микроклимат растений с помощью таких приспособлений, как ветроломы и садовые грелки, дают значительный эффект и уже давно стали частью стандартной сельскохозяйственной практики. Что касается воздействий на облака и осадки, которым посвящена новая Записка, так же как и Техническая записка № 13, то здесь существует гораздо меньшая определенность как в отношении методов воздействия, так и в отношении достигнутого к настоящему времени успеха.

* Профессору Нейбургеру была поручена подготовка этого издания, опубликованного ВМО как Техническая записка № 105 — *Искусственные воздействия на облака и осадки*.

Большинство читателей знакомо с тем фактом, что как лабораторные, так и полевые эксперименты показали, что характер некоторых типов облаков может быть изменен в результате *засева*. Так, например, если в облака, состоящие из капель и находящиеся при температуре ниже 0° , ввести твердую углекислоту (сухой лед) или другие ядрообразующие материалы, такие, как йодистое серебро, то они трансформируются в ледяные облака. Менее определенными являются последствия этой трансформации. Если преследуется цель рассеяния на короткий срок переохлажденного тумана или слоистого облака для обеспечения посадки самолета, то успех вероятен. Что касается увеличения количества осадков, предотвращения града, уменьшения числа грозových разрядов или силы разрушительного ветра при грозах, то данные о вероятности достижения этих целей противоречивы или неопределенны.

Теоретически искусственный засев облаков при некоторых условиях может привести к увеличению количества осадков по сравнению с тем, что выпало бы в естественных условиях, однако при других условиях засев может вызвать уменьшение количества осадков. Хотя за годы исследований и экспериментов эти условия были отчасти выяснены, до сих пор невозможно *априорно* предсказать, каков будет эффект от засева в каждом конкретном случае.

Физические причины того, что при некоторых условиях происходит увеличение количества осадков, а при других — его уменьшение, связаны с механизмом образования облачности и дождя. Этот механизм имеет два аспекта. Во-первых, образование облаков и осадков связано с динамикой и термодинамикой потока влажного воздуха, в особенности с теми факторами, которые определяют скорость его подъема и адиабатического охлаждения, приводящего к конденсации. Во-вторых, выпадение осадков и скорость, с которой мелкие облачные капли, удерживаемые восходящим потоком, преобразуются в результате конденсации в большие частицы осадков, выпадающие на землю, зависят от того, происходит ли этот рост за счет столкновений и коагуляции или имеет место трехфазный процесс Берже-Рона—Финдейзена. Как на динамические, так и на микрофизические процессы засев может оказывать различное влияние.

Рассмотрим влияние засева на динамические и термодинамические процессы на примере кучевых облаков, развивающихся за счет конвективных потоков, возникших в результате нагрева солнечной радиацией. Засев этих облаков может вызвать выпадение осадков из них на более ранней стадии роста капель; однако при этом раннее выпадение осадков может остановить дальнейшее развитие облаков, вследствие чего дождь выпадет из меньших облаков, что приведет к уменьшению общего количества выпавших осадков. При других условиях можно ожидать, что высвобождение скрытого тепла конденсации при засеве увеличит гидростатическую неустойчивость и приведет к усилению восходящих токов, а следовательно, к увеличению количества осадков.

Аналогично, применительно к микрофизическим процессам могут существовать условия, при которых естественные ледяные ядра присутствуют в количестве, которое является оптимальным для образования наибольшего количества осадков. При этом введение

дополнительного числа искусственных ядер привело бы к перезасеву и к уменьшению количества осадков. При недостатке естественных ядер, что, по-видимому, наблюдается часто, введение дополнительных ледяных ядер может привести к интенсификации процесса образования осадков и к увеличению их количества.

Практические результаты

Теоретическое предположение, что засев при одних условиях может вызвать уменьшение количества осадков, а при других — увеличение его, подтверждается при полевых экспериментах. Оценить эффект засева трудно, поскольку неизвестно, что произошло бы при отсутствии засева. Одним из методов, который часто используется, особенно для оценки коммерческих работ по увеличению осадков, состоит в сопоставлении области засева и контрольной области. При этом сравниваются осадки на территории вблизи области воздействия и на другой территории, подобной первой. Этот метод был подвергнут резкой критике статистиками, которые указали на многие возможные источники ошибок. Вместо этого они предложили проводить рандомизированные эксперименты. При рандомизированных экспериментах, после того как определено, что ситуация является подходящей для засева, т. е. что она благоприятствует увеличению количества осадков при засеве, используется случайный процесс, как при игре в орлянку, для принятия решения о том, производить ли фактически засев. В результате экспериментальные дни делятся на две группы (дни с засевом и дни без засева) и эффект засева оценивается путем сравнения количества осадков по обеим группам дней. Недавно были подведены итоги результатов рандомизированных экспериментов по увеличению количества осадков. Из 23 рассмотренных экспериментов только в шести количество осадков в дни засева превышает количество осадков в дни без засева настолько, что вероятность такого случайного превышения мала. В десяти экспериментах в дни засева отмечалось с высоким уровнем статистической значимости уменьшение количества осадков. В остальных семи экспериментах эффект засева не обнаруживался или он мог явиться результатом случайных колебаний условий погоды.

К другим выводам по сравнению с результатами рандомизированных экспериментов приводит недавний анализ, выполненный комиссией Национальной академии наук США по данным 18 коммерческих операций по засеву, из которых в 17 отмечалось увеличение осадков от 5 до 57% и лишь в одной увеличению количества осадков не было. На основании этих и других данных комиссия пришла к выводу: «Несмотря на невозможность строгой количественной оценки всех этих результатов, они, а также предварительные результаты некоторых экспериментальных проектов позволяют сделать вывод, что при определенных метеорологических условиях засев йодистым серебром может вызвать увеличение количества осадков примерно на 10%».

Хотя можно оспаривать правомерность этого вывода, сделанного по результатам отобранной серии коммерческих операций по засеву, он не противоречит результатам рандомизированных экспериментов, если учесть, что при некоторых других метеорологических условиях

может стимулироваться уменьшение количества осадков, а еще при некоторых — засев вообще не дает эффекта.

Следует добавить, что специфические условия, которые приводят к одному из этих эффектов, неизвестны и что нельзя сказать заранее, каков будет эффект засева.

Так, например, в одном из недавних рандомизированных экспериментов по проекту *Whitetop* весьма компетентные специалисты из Чикагского университета использовали наилучшие известные им методы отбора ситуаций, благоприятных для стимулирования осадков посредством засева и проведения его. Однако в результате количество осадков в дни с засевом уменьшилось по сравнению с днями без засева на центральной части полигона более чем на 30%, а на всей территории площадью 100 000 кв. миль, подвергавшейся засеву, — на 21%. В результате попытка увеличить количество осадков привела к значительному его уменьшению.

Кроме попыток модифицировать процесс образования осадков путем введения ледяных ядер, которые вызвали бы рост частиц осадков в облаках, состоящих из жидких капель при температуре ниже 0°С, предпринимались также попытки вызвать рост капель в теплых облаках путем введения капель достаточно большого размера, которые могли бы расти за счет столкновения и коагуляции. Сообщалось, что в отдельных экспериментах, в которых в порядке усовершенствования этой методики рассеивались частицы соли или раствор соли, было достигнуто увеличение количества осадков примерно на 20%.

Другие виды воздействия на погоду

При экспериментах по воздействию на погоду основное внимание уделялось увеличению количества осадков, однако большая работа проводилась также по рассеянию тумана и по предотвращению града и грозových разрядов.

Рассеяние переохлажденного тумана, т. е. тумана, состоящего из жидких капель при температурах ниже 0°С, успешно внедрено в оперативную работу в различных частях света. Оно осуществляется в результате либо рассеяния сухого льда (твердой CO_2) с самолета, либо выпуска жидкого пропана через специальные отверстия с земли. Вследствие этого взлетно-посадочные полосы аэропортов очищаются, что позволяет производить посадку самолетов; оценки показывают, что экономический эффект этих операций примерно в пять раз превышает их стоимость.

Попытки рассеяния теплого тумана при температурах выше 0°С до сих пор не привели к созданию экономически выгодной методики.

Эксперименты по предотвращению града с помощью ракет проводились в течение многих лет, но результаты их сомнительны. Засев йодистым серебром с помощью наземных генераторов также дает отрицательные или неопределенные результаты. Однако в СССР разработаны методы, обеспечивающие значительный эффект. Эти методы основаны на теории, которая позволяет идентифицировать часть грозового облака, в которой образуется град. Согласно этой теории, совместное использование радиолокатора для определения центров формирования града и артиллерийских снарядов или ракет

для быстрого и точного введения больших количеств ядер сублимации (йодистого серебра) в них позволяет предотвратить образование градин. При использовании этого метода уменьшение ущерба, наносимого градом, составляет от 50 до 90%. Поскольку рандомизация этих экспериментов не осуществлялась, о справедливости этих оценок судить трудно.

Рекомендации

Новая Техническая записка заканчивается некоторыми рекомендациями. Указывается, что при решении вопроса о целесообразности проведения программы по воздействию на погоду необходимо учесть не только потенциальную выгоду, но и стоимость и возможный риск. Кроме стоимости работ, необходимо также учитывать возможность получения эффекта, противоположного желаемому, например уменьшения количества осадков вместо увеличения его.

Наиболее важно найти способ определения условий, при которых тот или иной метод воздействия приведет к желаемым результатам, и установить оптимальную методику для достижения этих результатов. Темпы исследований и экспериментов в этом направлении все возрастают. Ввиду социальных и экономических выгод, которые сулит контроль над осадками, значительное увеличение этих работ является оправданным.

Одним из многообещающих подходов к исследованиям по модификации погоды является моделирование динамики и микрофизики облаков и осадков с помощью быстродействующих электронных вычислительных машин. Когда эти модели станут более полными и реалистичными, можно будет проверить эффективность разных методов при различных метеорологических ситуациях, не ожидая, пока эти ситуации действительно повторяются в природе, и не производя наблюдений с помощью дорогостоящих измерительных систем. Пока модели являются очень упрощенными, но уже и они дали некоторые указания о направлениях, в которых должны проводиться полевые эксперименты.

Можно представить себе будущий процесс контроля над погодой, при котором данные наблюдений автоматически вводились бы в вычислительные машины, обрабатывающие их и формулирующие прогнозы условий, которые имели бы место при воздействии. Затем вычислительные машины на основе критериев социальной, экономической и эстетической полезности определяли бы, какое воздействие необходимо для того, чтобы получить условия погоды, оптимальные для наибольшего количества людей, и автоматически включали бы генераторы ядер или другие устройства для осуществления этого воздействия. Мы далеки от этого и, возможно, никогда не достигнем такого положения, но ввиду того, что успехи, достигнутые в этом направлении, принесут в перспективе большие социальные блага и экономическую выгоду, исследования, направленные на достижение этих целей, должны вестись настолько интенсивно, насколько это позволят разумные научные методы.

РЕГИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ ДЛЯ АФРИКИ

5-я СЕССИЯ, ЖЕНЕВА, 1969 г.

В период с 6 по 17 октября 1969 г. в штаб-квартире ВМО в Женеве состоялась 5-я сессия Региональной ассоциации I (Африка). Председательствовал на сессии и. о. президента РА I г-н Мансур Сек (Сенегал), обязанности вице-президента исполнял г-н Б. Азми (Марокко). Присутствовало 69 делегатов из 30 стран — членов ассоциации, 5 представителей из других ассоциаций и 7 наблюдателей от международных организаций. Сессия проходила в обстановке взаимопонимания, в духе дружбы и сотрудничества. Нет сомнений в том, что 45 резолюций и одна рекомендация, принятые на сессии, окажут важное влияние на все ускоряющийся прогресс метеорологии в Регионе, особенно в отношении Всемирной службы погоды (ВСП), а это, в свою очередь, будет существенно способствовать экономическому развитию Африки.

Региональные мероприятия по ВСП

Одной из основных задач сессии было определение мероприятий, которые необходимо выполнить в Регионе для воплощения в жизнь плана Всемирной службы погоды, принятого на Пятом конгрессе ВМО.

Система глобальных наблюдений (СГН) ВСП. Ассоциация приняла новый проект основной синоптической сети, приняв во внимание опыт восьми лет эксплуатации предшествующей сети, а также требования СГН. Страны — члены РА I были призваны закончить создание новой сети к концу 1973 г., а в течение 1970—1971 гг. — осуществить промежуточный двухлетний план, предусматривающий организацию 90% наземных станций, производящих наблюдения в основные стандартные сроки, 80% станций для наблюдений в другие часы и 80% для наблюдений в верхних слоях атмосферы. В пустынях и других мало населенных районах рекомендовано использовать автоматические метеостанции. Ассоциация с беспокойством отметила недостаток систематических синоптических данных в океанских районах, в частности, в Южной Атлантике и Индийском океане, и призвала все страны — члены ассоциации приложить максимум усилий и увеличить количество наблюдений в океанских пространствах Региона, используя проходящие торговые суда, исследовательские и китобойные суда, корабли погоды, автоматические буи и станции на отдельных островах. Кроме того, всем странам — членам РА I предлагается создать хотя бы по одной станции для автоматической передачи изображений (АРТ), а также наземные радиолокационные станции для синоптических целей.

Глобальная система обработки данных (ГСОД) ВСП. Ассоциация с удовлетворением отметила усилия африканских стран, ответственных по решению Пятого конгресса ВМО за создание региональных метеорологических центров (РМЦ) в период 1968—1971 гг. Ассоциация признала, что выполнить все требования к обработанным данным довольно трудно при существующей и запланированной региональной системе телесвязи (на это указывал и ряд стран — членов РА I), поэтому в качестве временной меры были разработаны

принципы обмена информацией между мировыми метеорологическими центрами и региональными метеоцентрами, главным образом путем факсимильной передачи. Был рассмотрен также ряд вопросов, касающихся региональных метеорологических кодов, обеспечения авиации метеорологическими данными, выполнения морских и прочих специализированных проектов.

Глобальная система телесвязи (ГСТ) ВСП. Ассоциация утвердила обширный план региональной метеорологической телесвязи для Африки как неотъемлемую часть ГСТ, а также региональные правила пользования им и необходимые принципы технического выполнения различных сетей и центров телесвязи, предусмотренных планом. Решения Ассоциации основывались главным образом на рекомендациях 5-й (Женева, декабрь 1967 г.) и 6-й (Женева, июль 1969 г.) сессий рабочей группы по метеорологической телесвязи (см. *Бюллетень*, т. XVII, № 2, стр. 51 и т. XVIII, № 4, стр. 304).

Метеорологические службы и экономическое развитие Африки

Обсуждение этого вопроса и принятые решения явились важным событием в истории Ассоциации. Во-первых, было признано, что природные ресурсы, в том числе флора и фауна, сельское хозяйство,



Г-н Мансур Сек, президент Региональной ассоциации I (Африка).



Г-н С. Тевунгва, вице-президент Региональной ассоциации I (Африка).

животноводство и энергетические ресурсы тесно связаны с метеорологией. Подчеркивалось, что для рационального использования этих ресурсов необходимо учитывать и климат, который также является одним из природных ресурсов Региона. Например, правильный учет климатических факторов в сельском хозяйстве будет существенно способствовать социально-экономическому развитию Африки. Единодушную поддержку получило мнение о том, что метеорологические службы должны играть активную роль в различных областях экономики, защищать человека от стихии, служить на благо всех народов Африки. С этой целью Ассоциация приняла несколько

весьма конструктивных решении, основывающихся главным образом на выводах семинара ЭКА/ВМО «Роль метеорологических служб в экономическом развитии Африки», состоявшегося в Ибадане в сентябре 1968 г. (см. *Бюллетень*, т. XVIII, № 1, стр. 42). Этот семинар, первый в своем роде, был признан важной вехой в истории *экономической метеорологии*, и Ассоциация выразила благодарность Экономической комиссии для Африки (ЭКА) за инициативу в созыве семинара и высказалась за продолжение и усиление сотрудничества между ЭКА и ВМО с целью использования знаний о погоде и климате для экономического развития стран Африки.

Образование и подготовка кадров

Ассоциация с большим интересом рассмотрела этот вопрос в свете достигнутых успехов, встретившихся трудностей и опыта, приобретенного при выполнении *Плана организации профессиональной метеорологической подготовки в Африке*, разработанного профессором Дж. Ван Мигемом в 1962 г. Хотя полученные результаты были оценены как удовлетворительные, было одобрено предложение о разработке нового плана, отвечающего росту требований к метеорологическому персоналу в Африке в результате учреждения Всемирной службы погоды и все возрастающего спроса на информацию о погоде и климате в различных отраслях экономики и целям защиты человека от неблагоприятного воздействия среды. При составлении нового плана следует отвести место не только подготовке по основам метеорологии, но и применению метеорологической информации в различных областях человеческой деятельности, а также учесть требования к персоналу в области метеорологической телесвязи. Ассоциация рекомендовала ряд мероприятий, направленных на преодоление основных трудностей, встречающихся в странах Африки при решении проблем образования и подготовки специалистов, например, недостаток опытных специалистов-метеорологов и отсутствие соответствующих учебных синоптических карт.

Техническое сотрудничество

В соответствии с новыми правилами ПРООН для представления и утверждения региональных проектов, запланированных на 1971 и последующие годы, Ассоциация рекомендовала ряд региональных проектов, отвечающих перспективным задачам Региона на упомянутый выше период. В их числе проект продолжения деятельности существующих региональных центров по подготовке специалистов для стран, где государственным языком является английский, и проекты организации технических конференций и семинаров (по агроклиматологии полупустынных зон к югу от Сахары, по синоптическому анализу и прогнозированию в Африке с использованием данных метеорологических спутников, по применению метеорологических радиолокационных станций, по гидрометеорологии в Африке, по использованию климатологических данных для экономического развития).

Прочие технические вопросы

Ассоциация обсудила несколько других технических вопросов, представляющих региональный интерес, таких, как атмосферная радиация и озон, вопросы климатологии и гидрометеорологии.

В отношении радиации был принят ряд резолюций, основанных на рекомендациях 5-й сессии рабочей группы по радиации, состоявшейся в Женеве в ноябре 1968 г. (см. *Бюллетень*, т. XVIII, № 2, стр. 145). Кроме существующих центров в Хартуме, Киншасе, Претории и Тунисе, было решено создать новый региональный радиационный центр в Таманрассете (Алжир). Что касается измерений озона, то здесь ассоциация впервые учредила региональную сеть наблюдений за озоном в Африке, включающую 12 станций; всем членам Ассоциации рекомендовано создавать дополнительные станции.

Были рассмотрены осуществляемые в настоящее время региональные мероприятия в области климатологии и гидрометеорологии и приняты необходимые решения о дальнейшей деятельности в этих областях.

Научные дискуссии и лекции

Один день сессии был посвящен научным дискуссиям по темам *Экономический эффект метеослужб* и *Автоматические станции погоды*. Три лекции по первой теме прочитали г-н М. Айади (Тунис), профессор Е. А. Бернард (ПРООН) и д-р К. К. А. Валлен (Секретариат ВМО), а г-н А. Перла (Франция) выступил с лекцией о современном техническом уровне автоматических станций погоды.

В конце дня американская делегация показала интересный фильм о полете *Аполлона-11*.

Руководящие должности и рабочие группы

Ассоциация единогласно избрала г-на М. Сека (Сенегал) своим президентом, а г-на С. Тевунгва (Кения, Танзания и Уганда) — вице-президентом.

Было организовано пять рабочих групп: по кодам, метеорологической телесвязи, радиации, гидрометеорологии и тропическим циклонам. Председателями их были соответственно выбраны г-да Дж. Сиссонз (Кения, Танзания и Уганда), К. А. Халиль (ОАР), М. Айади (Тунис), Е. О. Адубифа (Нигерия) и Е. Г. Дэйви (о-в Маврикий). Докладчиком по климатическим атласам Африки был назначен д-р М. С. Харт (ОАР).

А. К. Е.

АЭРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И НАБЛЮДЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ В ПАРИЖЕ, СЕНТЯБРЬ 1969 г.

Метеорологические приборы и методы наблюдений в свободной атмосфере — это такая область, в которой прогресс осуществляется в течение многих десятилетий, временами медленно, временами

быстро. С 1927 г., когда появился первый радиозонд, было разработано много специальных зондов. Сейчас мы переживаем период быстрого развития; для измерения все возрастающего количества метеорологических параметров в свободной атмосфере используется много различных датчиков. Поэтому созыв технической конференции ВМО по аэрологическим приборам и наблюдениям был своевременным. Эта конференция проходила в Париже с 8 по 12 сентября 1969 г. непосредственно перед пятой сессией Комиссии по приборам и методам наблюдений (КПМН) (см. стр. 37). Как и на технической конференции по автоматическим метеорологическим станциям, созванной ВМО в 1966 г., на этой конференции собралось свыше ста ученых, занимающихся приборами.

Ниже приводится краткое содержание некоторых докладов, сделанных на отдельных заседаниях конференции.

Новые радиозондовые и радиоветровые системы

На первом заседании обсуждались проблемы и последние достижения в создании морского радиозондового и радиоветрового оборудования, в том числе и автоматизация обработки данных. Сообщения о методах производства радиозондовых наблюдений с движущихся

Часть выставки метеорологических приборов, проводившейся в Версале в сентябре 1969 г. в связи с 5-й сессией КПМН и технической конференцией по аэрологическим приборам и наблюдениям.



платформ (кораблей) представили Канада, СССР, США (системы *Scanwell*, *LORAN-C* и *Omega*) и Франция. На следующем заседании был сделан обзор усовершенствований сухопутных радиозондовых и радиоветровых систем. Было указано, что ошибки любого радиозонда могут быть разделены на три компоненты: систематическая ошибка радиозонда данного типа, случайная ошибка и ошибка данного зонда. В одном из докладов сделан вывод, что именно ошибка зонда больше всего влияет на синоптическое использование данных и она определяется более точно по результатам обычных подъемов, чем в результате специально проводящихся парных контрольных запусков. В новом английском радиозонде (*Mark 3*) в качестве датчика температуры используется тонкая вольфрамовая нить, уже использовавшаяся в английском ракетном зонде *Skua*. Изложены и другие

особенности этой совершенно новой и гибкой системы радиозондирования.

При автоматической обработке данных радиозондирования всегда возникает проблема, как имитировать способность человека принимать решения (это, в частности, относится к выбору особых точек). Один английский доклад, в котором обсуждается этот вопрос, рассматривает также машинные методы, используемые для контроля качества данных. Вниманию участников были предложены две новые американские системы: усовершенствованная система метеорологического зондирования, достигающая высоты 200 км, и артиллерийская система метеорологического зондирования для получения метеорологических баллистических поправок для артиллерийских и ракетных стрельб. Были предложены две французские системы автоматического получения данных радиозондирования. Одна из них является радиолокационной системой и использует специальную аналоговую вычислительную машину, которая непосредственно регистрирует значения вектора ветра и высоты. Другая система — оптическая, использующая для определения ветра в нижних слоях атмосферы два полностью автоматизированных теодолита.

Еще в одной французской системе осуществляется автоматическая обработка данных, поступающих с радиозондов непосредственно на центральную вычислительную машину, которая готовит их для дальнейшей передачи.

На отдельном заседании СССР, Финляндией и Японией были представлены эталонные зонды со специальными датчиками температуры. Была рассмотрена программа рабочей группы КПМН по радиозондовым и радиоветровым измерениям с целью сравнения эталонных температурных зондов.

Уравновешенные шары-зонды

Были сделаны обзоры по приборам, предусмотренным программами EOLE и GHOST. Докладчики сообщили также о прослеживаемых с помощью радиолокатора уравновешенных шарах-зондах (тетронах). Был прочитан доклад о возможности измерения влажности с помощью этих зондов.

Высотное зондирование

Докладчики подчеркнули, что зондирование до больших высот не должно рассматриваться как простая экстраполяция вверх методов, используемых при радиозондировании на низких высотах; требуются более сложные и поэтому дорогие методы. Участников конференции — экспертов по приборам — ознакомили с Программой исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП) и ее целями. В свете требований ПИГАП и особенно эксперимента по стратосферному потеплению была рассмотрена возможность использования косвенного зондирования с помощью спутника «Нимбус-III», уравновешенных шаров-зондов, высотных радиозондов и ракет. Рассмотрены различные типы ошибок измерения температуры при радиозондировании в стратосфере. Было отмечено, что эти ошибки можно уменьшить, используя системы корректировки данных о температуре и высоте,

разработанные на основе большого статистического материала по разностям дневных и ночных температур.

На заседании по датчикам и телеметрии для метеорологических ракет были рассмотрены детали американских (*Arcas* и *Loki-Dart*), французского, индийского (*Menaka*) и японского (MT-135) методов ракетного зондирования. Обсуждалась также деятельность рабочей группы КПМН по датчикам и телеметрии для метеорологических ракет.

Метеорологические спутники

На отдельном заседании были рассмотрены метеорологические датчики как для исследовательских, так и для оперативных спутников. Эксперименты, проведенные с инфракрасным интерференционным спектрометром (ИКИС) и спутниковым инфракрасным спектрометром (СИКС) на спутнике «Нимбус-III», оказались весьма успешными и дали ответ на один из наиболее критических вопросов, поставленных специалистами по планированию ПИГАП: можно ли с помощью спутника получить данные о температуре и количестве водяного пара в атмосфере, которые использовались бы для глобальных численных моделей прогноза. Эти выводы основаны на предварительных результатах экспериментов (некоторые детали их изложены на стр. 2—11 настоящего выпуска *Бюллетеня*). В настоящее время проводится исследование вопроса о том, можно ли использовать в синоптических целях материалы косвенного зондирования вместо данных радиозондов.

Оперативными спутниками будут усовершенствованные спутники серии «Тайрос», последний из которой — ITOS (усовершенствованный оперативный спутник «Тайрос») начнет использоваться в 1970 г. На них, кроме камеры видикон, будут установлены радиометры и приемники солнечных протонов. В будущем планируется спутник «ITOS-D», который запустят в 1972 г.; он будет оборудован прибором, аналогичным СИКС. Геостационарная оперативная спутниковая система (ГОСС), предназначенная для изучения окружающей среды, будет представлять собой оперативный вариант спутника АТС, в котором добавлен большой двухканальный радиометр и новая система сбора и ретрансляции данных датчиков, размещенных на поверхности Земли.

Системы зондирования на низких уровнях

Радиометры могут быть расположены также на Земле. Был разработан радиометрический термозонд, представляющий собой радиометр, работающий на длине волны 5 мм и определяющий условия термической устойчивости атмосферы приблизительно до высоты 1,5 км. Он имеет то преимущество, что безопасен для населения и для движения самолетов. Профиль температуры может быть получен примерно за 30 мин.; прибор портативный и может использоваться в полевых условиях. Оценка показывает, что стоимость производства этой модели будет сравнима со стоимостью обычных систем радиозондирования (включая и стоимость содержания персонала).

Был описан модифицированный радиозонд «Вайсала», применяемый для зондирования на низких уровнях. Характеристики этого

радиозонда были изменены таким образом, чтобы наибольшая точность измерения была вблизи поверхности Земли. Максимально достижимая высота составляет около 3000 м.

Канадская система зондирования на низких уровнях, очень похожая на систему радиозондирования бюро погоды США, используется для исследования атмосферы до высоты 1000 м. Добавлены новые легкие полупроводниковые приемники и преобразователи частоты. Система установлена на тетроне и включает также легкий анемометр. Оперативные запуски дали отличные результаты, которые могут быть очень полезны для микрометеорологов.

Датчики и вспомогательное оборудование

Участников конференции информировали о том, что на всех канадских аэрологических станциях для добывания водорода применяется канадский электролитический водородный генератор. Это чистый, экономичный и автоматический способ добывания водорода. Электролитический генератор очень эффективен и популярен у операторов, однако для его эксплуатации необходима специальная подготовка.

Было рассмотрено современное состояние вопроса об оперативных аэрологических датчиках влажности в США. Детально изложены некоторые наиболее новые достижения в разработке датчиков влажности, применяемых при аэростатном и самолетном зондировании; особое внимание уделялось оптическим датчикам точки росы и альфардиометрическому гигрометру.

Скоро начнется оперативное использование модифицированного оптического озонметрического зонда «Васси». Данные его обрабатываются электронной вычислительной машиной.

В японском докладе описано наземное устройство для обнаружения утечки водорода, а также устройство, обеспечивающее безопасность хранения водорода и наполнения шаров.

Заключение

В перерыве участники конференции посетили Международную выставку метеорологических приборов в Версале. Более 50 фирм экспонировали свою продукцию на выставке, которая, вероятно, была наиболее полной из всех состоявшихся до сих пор метеорологических выставок.

Труды конференции будут опубликованы в серии Технических записок ВМО. Подробности будут даны в следующем выпуске *Бюллетеня*.

В заключение мы можем сказать, что конференция была очень успешной. Кроме того, что она дала возможность специалистам по приборам встретиться и обменяться мнениями, она подготовила многих участников для последующей работы на пятой сессии КПМН. Наконец, следует отметить, что успеху конференции в немалой степени способствовало любезное гостеприимство наших французских хозяев и хорошие условия, созданные Европейским региональным управлением МОГА.

Дж. У. К.

КОМИССИЯ ПО ПРИБОРАМ И МЕТОДАМ НАБЛЮДЕНИЙ

5-я СЕССИЯ, ВЕРСАЛЬ, СЕНТЯБРЬ 1969 г.

По любезному приглашению правительства Франции пятая сессия Комиссии по приборам и методам наблюдений проходила с 15 по 29 сентября 1969 г. в Версале, во Дворце конгрессов вблизи замечательного Версальского дворца. В сессии участвовало 110 человек, в том числе представители 45 стран и наблюдатели от шести международных организаций.

Во время открытия сессии участники приветствовали директор Метеорологической службы Франции г-н Ж. Бессемулен, Генеральный секретарь гражданской авиации Ж. Буатро, Генеральный секретарь ВМО г-н Д. А. Дэвис и президент КПМН г-н В. Д. Рокни. Основной темой их выступлений было то, что КПМН должна заниматься разработкой методов наблюдений с метеорологических спутников, чтобы обеспечить успешное выполнение программ наблюдений ВСП и Программы исследования глобальных атмосферных процессов.

В кратком отчете нельзя дать полный перечень обсуждавшихся проблем, поэтому в нем приводятся лишь некоторые решения Комиссии.

Международное сравнение осадкомеров

Результаты международных сравнений осадкомеров с временным эталонным осадкомером (ВЭО), несмотря на то что они были длительными и проводились повсеместно, оказались не вполне удовлетворительными. Было обнаружено, что показания ямочных осадкомеров меньше зависят от ветра и экспозиции, чем ВЭО. Были согласованы технические условия по созданию и установке эталонного ямочного осадкомера для измерения жидких осадков. Признавая необходимость проведения международных сравнений осадкомеров с ямочным осадкомером для получения определенных результатов до окончания Международного гидрологического десятилетия (1974 г.), Комиссия решила снова создать рабочую группу по измерению осадков, которая должна будет разработать методы и ход выполнения программы этих сравнений и попытаться дать рекомендации по измерению твердых осадков.

Радиолокационная метеорология

Ценные материалы были представлены рабочей группой по использованию в авиации метеорологических радиолокаторов; было рекомендовано опубликовать эти материалы в серии Технических записок ВМО. Для дальнейшего успешного развития этой области Комиссия рекомендовала провести до конца 1970 г. техническую конференцию по использованию метеорологических радиолокаторов.

Радиация

Рабочими группами по общим и специальным радиационным приборам и наблюдениям проделана большая работа по научному исследованию особенностей стандартных радиационных приборов и по

организации и проведению долгосрочных сравнений различных типов радиационных приборов и гелиографов. Комиссия обсудила инструкции для мировых радиационных центров и обязанности центров по централизованному сбору информации для радиационных исследований. Была одобрена работа стран — Членов ВМО по усовершенствованию радиационных приборов, таких, как стандартные пиргелиометры, балансомеры, пиранометры и приборы для измерения суммарной радиации. Комиссия рекомендовала также продолжать сравнения гелиографов, поскольку полученные до сих пор результаты не позволяют приводить все имеющиеся данные к показаниям Международного эталонного гелиографа (МЭГ). Была создана новая рабочая группа по радиационным измерениям.

Радиозондовые датчики и измерения

Результаты серии сравнений эталонных температурных зондов показали, что имеется несколько конструкций высотных температурных зондов, которые могут использоваться в качестве эталонных. Однако эталонных датчиков давления и влажности в настоящее время нет. Поэтому было решено создать рабочую группу по радиозондовым датчикам и измерениям, которая занималась бы разработкой эталонных датчиков давления и влажности, не уступающих по качеству эталонным температурным датчикам, и организацией и координацией программы сравнения национальных приборов с эталонными зондами.

Радиоветровые расчеты

Были обнаружены большие расхождения между радиоветровыми данными, полученными различными странами — Членами ВМО. Комиссия предложила изучить проблему стандартизации результатов расчета ветра на верхних уровнях, полученных различными методами, исходя из требований повышения точности и репрезентативности радиоветровых данных, используемых синоптиками. Было решено создать новую рабочую группу для разработки принципов и метода расчета необходимых синоптических радиоветровых данных и помощи в обмене информацией между странами — Членами ВМО, желающими оценить и улучшить свои радиоветровые измерения и методы расчета. Было рекомендовано также, чтобы все Члены рассмотрели возможность использования эффективных методов контроля радиозондовых и радиоветровых данных, которые значительно улучшили бы качество их синоптических сводок.

Метеорологические ракеты

Была представлена ценная информация по ракетному зондированию, ракетным датчикам, телеметрии, системам слежения, оборудованию и методам приема данных, используемым в оперативных метеорологических ракетах. Ввиду большой необходимости в точных метеорологических данных за пределами уровней, которых может достигнуть радиозонд, был назначен докладчик для изучения вопроса о том, в какой степени страны — Члены ВМО заинтересованы в проведении сравнений метеорологических ракет.



Во время 5-й сессии Комиссии по приборам и методам наблюдений. Слева направо: г-н М. Хиншпелтер, вице-президент; д-р В. Д. Рокни, президент; д-р К. К. Валлев и г-н Г. У. Кронебах, члены Секретариата ВМО.

Точность измерений

Вопрос определения необходимой точности метеорологических измерений является крайне сложным. Была создана новая рабочая группа для предварительного составления общих требований к приборам, испытываемым в лаборатории, и к измерениям, производящимся в полевых условиях, а также для определения необходимой точности каждого вида метеорологических измерений.

Автоматические метеорологические станции

В связи с быстрым развитием электроники автоматические метеорологические станции будут все более эффективно использоваться в глобальной системе наблюдений ВСП. Однако предстоит еще решить много проблем. КПМН рекомендовала провести исследования по этому вопросу и разработать оперативную систему автоматических метеорологических станций. Создана новая рабочая группа для выработки предложений по оптимальному использованию таких станций.

Современные методы измерений

Метеорологические спутники позволили перейти к глобальным наблюдениям за погодой; последние достижения спутниковой метеорологии показали, что наблюдения с помощью спутников хорошо дополняют и даже могут заменить существующие методы наблюдений за погодой. Спутниковые методы играют важную роль в программах ВСП, особенно в области улучшения техники сбора данных. Сессия признала необходимость тесного сотрудничества КПМН с Комитетом по космическим исследованиям МСНС (КОСПАР), благодаря чему КПМН сможет следить за прогрессом спутниковой техники, которая может быть использована для метеорологических целей; была создана новая рабочая группа по спутниковым метеорологическим измерениям.

Значительный прогресс был достигнут в программах измерения метеорологических параметров в верхней атмосфере южного полушария с помощью уравновешенных шаров-зондов. Для дальнейшего изучения возможностей использования этого нового метода

в метеорологии был назначен докладчик по вопросу о системах уравновешенных шаров-зондов.

Сессия отметила, что для изучения метеорологических аспектов загрязнения атмосферы прежде всего необходимы точные и репрезентативные измерения и наблюдения. Комиссия назначила докладчика для оказания помощи президенту в подготовке доклада Исполнительному Комитету по приборам для измерений фонового загрязнения.

Сравнение приборов

Перед Комиссией стоял интересный вопрос: была ли успешной работа КПМН за прошедшие двадцать лет в области стандартизации и сравнения приборов? Комиссия ответила на этот вопрос утвердительно; преобладало мнение, что программы сравнений КПМН привели к созданию и введению усовершенствованных приборов во многих странах — Членах ВМО. Исходя из большой эффективности организации проведенных ранее сравнений было решено, что использовавшаяся система эталонных приборов в большинстве случаев является наилучшей из доступных в настоящее время. Комиссия рекомендовала продолжать сравнения приборов (краткосрочные для таких приборов, как пиргелиометры и озонметрические зонды, и долгосрочные для осадкомеров и испарителей).

Будущая организация КПМН

Были высказаны некоторые новые соображения относительно организации будущей работы КПМН, причем большое внимание уделялось точности и репрезентативности измерений и созданию системы приборов для глобальных наблюдений ВСП. Эти предложения будут изучены консультативной рабочей группой.

Научные лекции и дискуссии

Четыре вечерних заседания под председательством д-ра М. Хинцпелера были посвящены научным дискуссиям. Основная тема дискуссий — современные приборы и методы наблюдений, в том числе новые приборы для наземных наблюдений, регистраторы прозрачности атмосферы, автоматические метеорологические станции, радиолокаторы и оборудование метеорологических спутников.

Заключение

Сессия завершила работу на день раньше, чем планировалось; вновь избранный президент г-н В. Д. Рокни от имени Комиссии выразил признательность всем, кто способствовал ее успеху; он упомянул, в частности, председателей двух рабочих комитетов — г-на Г. Трессара и г-жу А. Мани. Первый был избран вице-президентом на предстоящие четыре года. Для делегатов была организована экскурсия в обсерваторию в Траппе и на международную выставку приборов, состоявшую более чем из 50 разделов. Все участники были очень признательны хозяевам за их теплое гостеприимство.

Н. С.

Техническое сотрудничество

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ ПРООН

Недавно закончившиеся миссии

Чили

В августе 1969 г. профессор Вин-Нильсен (Дания) завершил свою двухмесячную миссию в Чили, где он читал лекции по динамической метеорологии работникам национальной метеорологической службы и студентам-метеорологам Технического университета Чили. Он также провел ряд семинаров по энергетике атмосферы для персонала метеорологического отделения геофизического факультета Чилийского университета. Кроме того, он консультировал по исследованиям в области общей циркуляции атмосферы и численных методов прогноза.

Восточно-Африканское сообщество

Г-н Дж. Ченнон (Великобритания) завершил в декабре 1969 г. свою работу в Восточно-Африканском метеорологическом департаменте. В качестве оперативного эксперта он выполнял обязанности помощника директора и руководил региональным отделением Восточно-Африканского метеорологического департамента в Уганде. В его обязанности на этом посту входили технический надзор и административный контроль над метеорологическими станциями в Уганде и над главным метеорологическим центром в аэропорту Энтеббе. Он также готовил на месте вновь назначенного, но еще не вступившего в должность помощника директора-угандийца, которому передал эту должность в начале 1969 г. В течение года он консультировал помощника директора по всем метеорологическим вопросам.

Гана

После завершения своей полуторагодичной миссии в качестве помощника директора Национальной метеорологической службы Ганы г-н В. Дугинов (СССР) в ноябре 1969 г. вернулся на Родину. Во время своей работы в качестве оперативного эксперта он оказывал помощь директору службы в оценке метеорологических нужд страны и особенно в организации метеорологических наблюдений и развитии научных исследований. Г-н Дугинов также организовал и провел специальную подготовку по метеорологии научно-технического персонала Национальной метеорологической службы.

В декабре 1969 г. закончилась трехмесячная миссия г-на Х. Х. Кракупа (Дания) в Гане, где он разрабатывал планы организации в Национальной метеорологической службе центрального прогностического органа.

Проект подготовки кадров метеорологов в пяти странах Центральной Америки и в Панаме (см. *Бюллетень*, т. XVIII, № 3, стр. 210) начал выполняться в октябре 1969 г. с прибытием в Гватемалу г-на Коссио Кладера (Венесуэла). До отбытия в следующую страну эксперт проведет шестимесячный курс обучения наблюдателей.

Стипендии

Со времени выпуска последнего номера *Бюллетеня* по программе ПРООН было предоставлено 48 стипендий гражданам 23 стран. Стипендиаты будут изучать следующие дисциплины: общую метеорологию (9), углубленный курс метеорологии (4), гидрологию (4), метеорологические прогнозы (5), климатологию (2), агрометеорологию (2), гидрологические приборы (2), метеорологическую связь (2), метеорологические приборы (6), радиолокационную метеорологию (2), гидротехнику (1), гидрометеорологию (2), обработку данных (1), морскую метеорологию (1), радиометеорологию (1), организацию метеорологических служб (1), загрязнение атмосферы (1), спутниковую метеорологию (1), солнечную радиацию (1).

Кроме того, по счету добровольных вкладов предоставлены стипендии для углубленного изучения следующих дисциплин: общей метеорологии (1), гидрологии (1), гидрологической статистики (1) и гидрологических прогнозов (1).

Долгосрочные стипендии предоставлены 20 лицам из 12 стран: 17 из этих стипендий по Добровольной программе помощи, а 3 — по регулярному бюджету.

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ФОНД ПРООН

Проекты, находящиеся в стадии выполнения

Афганистан

Проект развития метеорологической службы Афганистана (см. *Бюллетень*, т. XVII, № 4, стр. 30) начал осуществляться в августе 1969 г. после прибытия в Кабул руководителя проекта г-на В. И. Титова (СССР). Он подготовил детальный план работы и составил первоначальный список оборудования, которое должно быть поставлено по заказу специального фонда. Г-н Таге Сивал (Швеция), эксперт по синоптической и авиационной метеорологии, был назначен ранее для проведения подготовительной работы. В первой половине 1970 г. будут приглашены еще три эксперта. План работ по проекту был подписан в октябре 1969 г.

Карибский бассейн

В соответствии с проектом улучшения Карибской метеорологической службы быстрым темпом идет подготовка кадров в Барбадосском институте. Со времени организации института в марте 1968 г. закончили курс обучения четыре группы метеорологов IV класса общей численностью 60 человек. Первая группа метеорологов

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

<i>Страна</i>	<i>Специальность</i>	<i>Начало</i>	<i>Продолжительность</i>	<i>Язык</i>
Алжир (СФ) (Гидрометеорологический учебный и исследовательский институт, г. Алжир)	Преподаватель синоптической метеорологии	Возможно раньше	47 месяцев **	Французский
То же	Преподаватель по метеорологическим приборам	Возможно раньше	24 месяца **	Французский
Алжир	Организация метеорологической службы	Возможно раньше	12 месяцев	Французский
Афганистан (СФ) (Развитие метеорологической службы)	Метеорологические приборы	Весна 1970 г	36 месяцев **	Английский
То же	Агрометеорология	Весна 1970 г.	36 месяцев **	Английский
*	Гидрометеорология	Весна 1970 г.	36 месяцев **	Английский
Венгрия	Радиолокационная метеорология	Сентябрь 1970 г.	3 месяца	Английский
Гана	Агрометеорология	Возможно раньше	12 месяцев	Английский
Ирак	Агрометеорология *	Вторая половина 1970 г.	6 месяцев	Английский
Иран	Метеорологическая телесвязь	Возможно раньше	39 месяцев **	Английский
Колумбия (СФ) (Колумбийская метеорологическая и гидрологическая служба)	Метеорологические приборы и лабораторное оборудование	Первая половина 1970 г.	36 месяцев **	Испанский
Либерия	Организация метеорологической службы *	Будет определено	2 месяца	Английский

Страна	Специальность	Начало	Продолжительность	Язык
Монголия (СФ) (Расширение метеорологической и гидрологической службы)	Радиолокационная метеорология	Осень 1970 г.	12 месяцев	Русский
Филиппины (СФ) (Метеорологические исследования и подготовка кадров)	Исследования в области климатологии	Возможно раньше	24 месяца **	Английский
Эквадор	Синоптическая метеорология и гидрометеорология	Возможно раньше	12 месяцев	Испанский

Региональные проекты

Азия и Дальний Восток (Программа по тайфунам в регионе ЭКАДВ)	Метеорологическая телесвязь	Возможно раньше	12 месяцев	Английский
Африка (СФ) (Гидрометеорологическая съемка бассейнов озер Виктория, Кнога и Альберт)	Техник в лаборатории *	Возможно раньше	12 месяцев	Английский
То же	Метеоролог (радиация и испарение) *	Возможно раньше	12 месяцев	Английский
*	Обработка данных *	Возможно раньше	24 месяца **	Английский
Коста-Рика (Кафедра метеорологии)	Старший преподаватель метеорологии	Февраль 1970 г.	12 месяцев	Испанский

СФ — проект специального фонда

* — подлежит утверждению ПРООН

** — первоначальный контракт на 12 месяцев

Более полную информацию можно получить от Генерального секретаря ВМО, Женева

II класса, в которой занимается семь человек, приступила к занятиям в марте 1968 г. и, как предполагается, закончит курс обучения в марте 1970 г. Пятая группа специалистов IV класса приступила к занятиям в ноябре 1969 г. Оборудование по обработке данных, поставленное в соответствии с проектом, уже установлено, и в институте составлены планы обработки климатологических данных стран—участниц проекта. Эксперт по агрометеорологии провел занятия для наблюдателей, назначенных на разные агрометеорологические станции. Некоторые из этих станций уже действуют, на других выполнена подготовительная работа для установки оборудования. Эксперт по гидрометеорологии провел исследования по интенсивности, продолжительности и повторяемости осадков на трех из островов Карибского бассейна.

В марте 1970 г. в Барбадосе планируется установить первый метеорологический радиолокатор. Поставка остальных четырех радиолокаторов будет обеспечиваться через каждые два месяца, и предполагается, что к концу 1970 г. вступят в действие все пять радиолокационных станций.

Эксперт по электронному оборудованию г-н Е. Е. Бил (США) в июле 1969 г. закончил работу в проекте, на его место в октябре 1969 г. был назначен г-н Д. Шизаки (Япония).

Демократическая Республика Конго

Учебная работа в Метеорологическом учебном центре в Киншасе (см. *Bulletin*, vol. XIII, No. 4, p. 215) проходит очень успешно. В июне 1969 г. пять студентов получили звание метеорологов II класса, 18 — метеорологов III класса и 29 — метеорологов IV класса. В новом учебном году, начавшемся в октябре 1969 г., обучаются 20 новых специалистов II класса, 18 — III класса и 30 — IV класса. Специалисты III класса впервые будут специализироваться по метеорологическим приборам и по статистическим методам в климатологии.

Трудности, которые остро ощущались в прошлые годы в подыскании подходящих кандидатур для подготовки местных кадров преподавателей, постепенно преодолеваются. Два наиболее квалифицированных студента, получивших в 1968 г. подготовку метеорологов II класса, продолжают обучение в Европе. Ожидается, что они закончат его в июле 1970 г. и в следующем учебном году станут преподавателями курсов метеорологов II и III классов. Правительство принимает деятельное участие в подборе кандидатур на преподавательские должности, чтобы обеспечить дальнейшую работу центра после окончания проекта.

Система предсказания наводнений в Мали и Гвинее

Г-н И. Панаит (Румыния) был назначен гидрометеорологом проекта по созданию системы предсказания наводнений в бассейне реки Нигер (см. *Бюллетень*, т. XVIII, № 3, стр. 213) и прибыл в Бамако в октябре 1969 г. На ряде станций местными правительственными органами, участвующими в выполнении проекта, установлено необходимое оборудование.

вало успешной работе. Специально для семинара у входа в главное здание была устроена очень внушительная метеорологическая выставка. В семинаре участвовал 61 представитель из 18 стран. Необходимо отметить обстановку дружелюбия и сотрудничества, установившуюся между участниками.

Рабочая программа семинара была составлена отлично, ее автор, д-р Гектор Н. Грандосо из университета в Коста-Рике, выполнял также роль директора семинара. Программа предусматривала три одночасовые лекции в первой половине дня и четырехчасовые лабораторные занятия во второй. В течение первой недели лекции читали д-р Грандосо, г-н Леопольдо Рейес из Метеорологической службы Сальвадора и г-н Хуан Карлос Хусем из Чилийского университета, занятый сейчас работой по Программе исследований глобальных атмосферных процессов. Во вторую неделю г-на Хусема сменили г-н Лестер Ф. Хьюберт и г-н Ллойд У. Вандерман из Управления служб по изучению окружающей среды (Вашингтон, США).

Вводный курс

Лекции, прочитанные в первую неделю, дали теоретическую подготовку слушателям для проведения лабораторных занятий, а также для лучшего понимания слушателями серии специальных лекций, запланированных на вторую неделю. Г-н Грандосо дал определение среднего поля метеорологических параметров в приземных и верхних слоях атмосферы в условиях тропиков и описание синоптических систем, характерных для низких широт. Г-н Рейес, главный консультант семинара, объяснил и продемонстрировал примеры анализа линий тока и их применение при решении различных проблем прогнозирования. Г-н Хусем, пользуясь уравнениями и диаграммами, изложил слушателям основы динамической метеорологии, дал представление о масштабе анализа и движении атмосферы в тропиках, причем подробно остановился на движении волн. Он сообщил также интересные сведения об образовании и структуре тропических штормов.

Прогнозирование в тропиках

В течение второй недели г-н Вандерман ознакомил слушателей с видами уравнений, используемых в численных методах прогноза погоды, в частности при прогнозировании тропических циклонов, в тропическом анализе, при прогнозировании для тропического пояса и при глобальном прогнозировании. Хотя работа во всех этих областях продвигается успешно, предстоит еще много сделать для того, чтобы прогнозирование с использованием численных методов в тропиках достигло той стадии, на которой оно находится в более высоких широтах. Одним из основных препятствий при проведении тропических метеорологических исследований и разработке методов анализа и прогнозирования погоды в тропиках (будь то численные или другие методы) является недостаток данных наблюдений. Есть основание надеяться, что последние достижения в использовании метеорологических спутников позволят в ближайшем будущем восполнить недостаток в этих данных.

Д-р Гектор Грандосо (справа), директор семинара, и г-н Хуан Карлос Хусем — лекторы регионального семинара в Кампинасе.



Наблюдения со спутников

Г-н Хьюберт прочитал серию лекций о метеорологических спутниках и возможностях их использования для наблюдений в тропиках. Сначала он дал описание физической системы и объяснил, какие условия должны быть приняты во внимание при оценке различных синоптических систем. Он подчеркнул при этом, что только работники со всесторонней метеорологической подготовкой могут браться за толкование спутниковой информации и что им придется призвать на помощь все свои знания, чтобы добиться приемлемого решения проблемы. В противном случае это решение вполне может оказаться ошибочным. Лектор сослался на Техническую записку ВМО № 75 — *Использование снимков, полученных со спутников, для анализа и прогноза погоды* — и призвал всех, имеющих приемники АРТ, тщательно ознакомиться с этой запиской. После этого г-н Хьюберт дал подробный обзор различных данных, получаемых сейчас или ожидаемых в ближайшем будущем с искусственных спутников, в том числе профили температуры, точность которых вполне сравнима с профилями, построенными по данным радиозондов (см. стр. 3). Он дал примеры интерпретации снимков и включил сюда анализ ветра как при нормальных, так и при штормовых условиях. В заключение лектор сообщил интересные сведения об исследованиях, проводящихся сейчас в США с использованиями снимков со спутников, а также данных инфракрасного излучения, получаемых со спутников.

Очень интересной особенностью всех лекций г-на Хьюберта было использование кинофильмов для анализа информации в виде снимков со спутников. Этот метод представляется очень ценным для целей обучения, а также для работ в области синоптической климатологии.

Д-р Грандосо в ходе второй недели дал описание некоторых аспектов общей циркуляции атмосферы применительно к тропикам. Он рассмотрел распределение различных метеорологических параметров и вопрос меридионального перемещения этих параметров в разное время года. Г-н Рейес посвятил свои лекции вопросам конвективной облачности в тропиках, количества атмосферных осадков и их зависимости от времени года в Центральной Америке, турбулентности ясного неба и ее прогнозированию.

Практические занятия проходили под руководством г-на Рейеса, которому помогал г-н Луис Альдаз, эксперт ВМО по исследованиям в области прогнозирования, а также г-на Антонио де Коста Малейро, преподавателя синоптической метеорологии в Бразильском федеральном университете. Особое внимание уделялось методам анализа линий тока и его применению в прогнозировании. Для использования на занятиях были выбраны два интересных метеорологических периода: с 15 по 19 октября 1968 г. и с 16 по 20 октября 1967 г. Главным доводом в пользу этих периодов было наличие полного объема спутниковой информации по Южной и Центральной Америке и смежным районам; информация включала изображения облачности, а также данные о ветре на уровне 200 мб. Поскольку большинство участников не было знакомо с анализом линий тока, соответствующая программа лабораторных работ была встречена с большим интересом и даже энтузиазмом; она будет способствовать более широкому использованию данного метода.

После завершения анализа всей информации, представленной на семинаре, директор высказал мнение, что исследования проводились главным образом в тропических областях северного полушария, поэтому теперь желательно исследовать тропические районы южного полушария.

Правительство Бразилии в настоящее время готовит к публикации отчет о семинаре, в который будут включены и материалы всех лекций.

Заключение

Помимо занятий, программа семинара предусматривала многочисленные выезды в поле, поэтому его участники имели возможность увидеть различные районы Бразилии и ознакомиться с некоторыми работами по аэронавтике, исследованию космического пространства и с подготовкой кадров. В последний день, отведенный на чтение докладов об исследованиях, выполняемых слушателями, семинар посетил президент ВМО д-р А. Ниберг. Его присутствие благотворно повлияло на творческую активность слушателей и было встречено всеми с воодушевлением.

К. Р. Д.

Метеорология и освоение океанов

Главные события в международных делах, связанных с метеорологией и освоением океанов, явились результатом ряда совещаний, из которых важнейшими как с метеорологической, так и с океанографической точки зрения следует признать следующие: чрезвычайное объединенное совещание Подкомитета по метеорологическим аспектам освоения океанов при Исполнительном Комитете и рабочего комитета МОК по ЕГСОО, 6-я сессия МОК и 1-я сессия группы

экспертов МОК по изменчивости океана. Основные выводы, сделанные на этих совещаниях, рассматриваются ниже, причем использованы те же самые рубрики, что и в предыдущем номере *Бюллетеня* (см. стр. 292).

Научное содержание долгосрочной программы

Предварительный проект, в котором с достаточной полнотой очерчена сфера действия этой программы, был утвержден (с незначительными поправками) на 6-й сессии МОК «в качестве основы для дальнейшего развития долгосрочной программы». МОК решила учредить группу экспертов по перспективному научному планированию и регулированию с целью постоянного контроля за состоянием долгосрочной и расширенной программ. Окончательное решение этого вопроса отложено до следующего заседания Бюро и Консультативного совета МОК (январь 1970 г.), где должен быть также определен состав этой группы; при этом будут учтены пожелания других консультативных органов МОК, а также представителей международных организаций, участвующих в планировании и выполнении долгосрочной программы. В этой связи необходимо отметить как важное событие просьбу МОК о том, чтобы соответствующий научно-консультативный орган ВМО обеспечивал МОК рекомендациями по метеорологическим аспектам долгосрочной и других океанографических программ. Это можно организовать примерно таким же образом, как практикуется между МОК и ФАО обмен консультациями по рыболовным аспектам океанографии через посредство ККИРМ.

Что касается координации усилий международных организаций, участвующих в осуществлении долгосрочной программы, то МОК обратилась к исполнительным органам ООН, ЮНЕСКО, ФАО, ВМО и ММКО с просьбой «приложить все усилия и обеспечить предоставление средств, необходимых для выполнения тех частей программы, которые за ними закреплены». Сюда входят и средства, необходимые для обеспечения работы Секретариата МОК.

Научные аспекты загрязнения морей

МОК решила распустить свою рабочую группу по данной тематике и предложила включить в сферу функций объединенной группы экспертов ММКО/ФАО/ЮНЕСКО/ВМО по научным аспектам загрязнения морей (ГЭНАЗМ) специфические проблемы, интересующие МОК. Получены сведения, что в эту группу войдут также эксперты из ВОЗ. Очередное заседание намечено на март 1970 г.

Участие метеорологов в совместных исследованиях

Поскольку проект совместного исследования Карибского и прилегающих районов (СИКПР) достиг стадии детального планирования, на сессии МОК был поставлен вопрос о назначении нескольких экспертов в помощь международному координатору для руководства работами в различных отраслях проекта, таких, как наблюдения за приливами, морская биология, геология и батиметрия. Кроме

мероприятий по МГД уже завершено; например, опубликовано десять отчетов из серии *Отчеты о проектах ВМО/МГД*. Целый ряд проектов еще находится в стадии осуществления, к ним относится составление *Международного словаря гидрологических терминов*. Некоторые проекты еще и не начинались, например подготовка отчетов о вычислении стока по гидрометеорологическим элементам и по микрогидрологии в свете гидрологического прогнозирования.

Группа отметила, что публикации ВМО по гидрометеорологической тематике пользуются большим спросом.

Предметом обсуждения на сессии была также конференция по итогам первой половины Десятилетия и роль ВМО на этой конференции. Группа дала удовлетворительную оценку документам, подготовленным ВМО для этой конференции, особенно двум ключевым научным докладам — по гидрологическому прогнозированию и проектированию гидрологических сетей.

Программа исследования глобальных атмосферных процессов

Проект глобальной системы данных

Рабочая группа по численным экспериментам собиралась в Лондоне с 21 по 23 августа 1969 г. В обсуждении программы численных экспериментов ПИГАП, проекта глобальной системы данных, требований к данным для глобальных экспериментов и радиационной подпрограммы ПИГАП наряду с постоянными членами группы участвовали приглашенные эксперты. Большинство из этих вопросов было освещено в предыдущих выпусках *Бюллетеня* (см. т. XVIII, № 1, стр. 22, № 3, стр. 220 и № 4, стр. 296), поэтому здесь можно ограничиться вопросом, представляющим непосредственный интерес, а именно проектом основных данных глобальной системы.

В настоящее время ощущается необходимость в глобальных системах метеорологических данных для использования в некоторых экспериментах, рекомендованных рабочей группой по численным экспериментам. Проект предусматривает сбор, контроль, анализ и хранение по возможности наиболее полных систем метеорологических данных со всего земного шара за ограниченные периоды времени. Первый такой период был с 1 по 30 ноября 1969 г., а второй ориентировочно планируется на июнь 1970 г. Системы основаны на стандартных наземных и аэрологических наблюдениях, дополненных, насколько возможно, наблюдениями в плохо освещенных районах, выполненными с судов, самолетов и т. д. В этом проекте участвуют три центра анализа данных, а именно: Вашингтон (США) для территории к северу от 20° с. ш., Сан-Хосе (Коста-Рика) для тропической зоны (от 30° с. ш. до 30° ю. ш.) и Мельбури (Австралия) для территории к югу от 20° ю. ш. Проект был организован Объединенной группой по планированию ПИГАП (ОГП); значительную помощь оказала ВМО, обеспечив поддержку национальных метеорологических служб.

льней-
и ме-
ЮН —
отруд-
скими
Кон-
шейся
аемые
з по-
литета
бочего
/ВМО
еским
стная
вляю-
беспе-
под-
влять
сеано-

ВМО
зень,
МОК,
как
льной
силу

Л. В.

теле-
ября
при-

и со-
ками
льной
ных,

едач
эро-
ютке
упор

На совещании в Лондоне были рассмотрены мероприятия по выполнению этого проекта и внесены предложения, касающиеся в основном деталей проекта. Они были впоследствии одобрены на третьей сессии Объединенного организационного комитета ПИГАП (ООК), состоявшейся в Париже с 20 по 24 октября 1969 г. Более полная информация об этих системах данных будет приведена в последующих выпусках *Бюллетеня*.

Конференция по планированию ПИГАП

На своей парижской сессии ООК обсудил ход подготовки к конференции по планированию ПИГАП ВМО и МСНС, которая должна состояться в Женеве с 16 по 20 марта 1970 г. Особое внимание было уделено повестке дня конференции. Главная цель ее, как указано в предыдущем выпуске *Бюллетеня* (стр. 297), состоит в том, чтобы дать возможность странам, желающим принять активное участие в первых глобальном и тропическом экспериментах, обменяться информацией по вопросу о том, какой вклад сделает каждая из них, а также обсудить административные и финансовые вопросы. ООК предложил ряд вопросов для включения их в повестку дня и принял меры для обеспечения того, чтобы планы первых двух экспериментов были в возможно большей степени уточнены до начала конференции.

В связи с этим было решено передать ряд вопросов на рассмотрение рабочей группы по тропическим возмущениям и рабочей группы VI КОСПАР. Предполагается, что первая из них более четко определит научные цели первого тропического эксперимента ПИГАП, уточнит требования к наблюдениям, рекомендует систему наблюдений, удовлетворяющую этим требованиям, и внесет предложения по вопросам организации эксперимента.

Рабочая группа VI КОСПАР должна дать более детальное описание предложенной глобальной системы наблюдений ПИГАП, особенно таких вопросов, как преобразование сигналов со спутников в значения метеорологических элементов. Наряду с вкладом ВМО в наземные наблюдения, системы обработки данных и телесвязи это даст ООП возможность сформулировать предложения для конференции по планированию всей системы первого глобального эксперимента ПИГАП.

Серия публикаций ПИГАП

Мы не имеем возможности (в рамках данной статьи) описать все последние работы, относящиеся к планированию ПИГАП. Следует, однако, обратить внимание на первые три издания из новой серии публикаций ПИГАП, которые вышли в свет перед парижской сессией ООК. Они имеют следующие названия:

№ 1. *An introduction to GARP* (Введение в ПИГАП).

№ 2. *Systems possibilities for an early GARP experiment* (Возможности проведения первого эксперимента ПИГАП).

№ 3. *The planning of the first GARP global experiment* (Планирование первого глобального эксперимента ПИГАП).

Публикация № 1 дает полупопулярное описание целей и научной основы ПИГАП. В приложениях даны детальные исторические справки о ее происхождении и о международном сотрудничестве в области планирования и осуществления Программы. После анализа соотно-

шения между объяснением и предсказанием излагаются трудности, с которыми приходится встречаться при любой попытке физически точно сформулировать прогноз погоды. Далее рассматриваются существующие методы, основанные на физико-математических моделях атмосферы, и анализируются проблемы, которые нужно решить. Показано, что ПИГАП является комплексной программой, разработанной для решения этих проблем.

Публикация № 2 представляет собой окончательный вариант отчета рабочей группы VI КОСПАР (см. *Бюллетень*, т. XVIII, № 1, стр. 24), на котором главным образом основаны предложения по космической системе наблюдений для первого глобального эксперимента ПИГАП. Эти предложения рассматриваются далее в публикации № 3, которая описывает также научные требования к глобальным экспериментам ПИГАП, поступление данных глобальной системы наблюдений, организацию и осуществление первого глобального эксперимента ПИГАП, включая предварительные оценки стоимости.

Эти публикации изданы совместно ВМО и МСНС. По соглашению между этими организациями, заказы на этот отчет могут быть сделаны в Секретариате ВМО: WMO Secretariat, Case Postale no. 1, CH-1211 Geneva 20, Switzerland. Заказчики США могут получить публикации по адресу: UNIPUB Inc., P.O. Box 433, New York, N. Y. 10016.

О. М. А.

Деятельность технических комиссий

Авиационная метеорология

Консультативная рабочая группа Комиссии по авиационной метеорологии заседала в Женеве с 8 по 12 декабря 1969 г. Ее сессия имела двойное назначение. Во-первых, группа рассмотрела меры, которые Комиссия и ее рабочие группы должны принять в течение ближайших месяцев, чтобы обеспечить полное выполнение рекомендаций, высказанных на 5-й и 6-й конференциях МОГА по аэронавигации, проходивших с участием КАМ. Во-вторых, в порядке подготовки к следующей сессии Комиссии данная группа обсудила целесообразность включения в повестку дня вопроса о более подробном рассмотрении некоторых аспектов метеорологического обслуживания авиации как с научной, так и с организационной точки зрения.

Эксперт, выделенный ВМО, присутствовал на втором заседании группы экспертов МОГА по применению космической техники для нужд авиации (группы ASTRA), состоявшемся в Монреале в октябре 1969 г. Эта группа изучает функции и характеристики системы спутников для обслуживания авиации и представляет особый интерес ввиду того, что ВМО недавно предприняла предварительное исследование перспектив использования метеорологических спутников в глобальной системе наблюдений ВСП.

В последнее время были опубликованы две Технические записки, посвященные авиационной метеорологии: первая содержит отчет о на-

учно-технической конференции 1968 г. в Лондоне (см. *Бюллетень*, т. XVIII, № 3, стр. 240), а вторая — материалы семинара, состоявшегося в 1965 г. в Коста-Рике (см. стр. 78).

Сельскохозяйственная метеорология

Путем голосования по почте вице-президентом Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии избран д-р Иозеф фон Аймерн (ФРГ). Д-р фон Аймерн уже давно работает в этой Комиссии, активно занимается исследовательской деятельностью, публикует статьи. Он участвовал в работе 2-й сессии Комиссии в Варшаве в 1958 г. и тогда был назначен председателем рабочей группы по лесозащитным и полезащитным полосам. Отчет этой группы был опубликован в 1964 г. в виде Технической записки № 59.

В 1966 г. д-р фон Аймерн был техническим директором, а также лектором семинара ВМО по сельскохозяйственной метеорологии в Мельбурне, прошедшего с большим успехом. Он читал лекции и на региональном семинаре по подготовке агрометеорологов в Вагенингене в 1968 г. Многочисленные друзья д-ра фон Аймерна и коллеги по работе приветствуют его избрание на пост вице-президента КСХМ.

Климатология

Отчет о 5-й сессии Комиссии по климатологии, состоявшейся в Женеве с 20 по 31 октября 1969 г., будет помещен в одном из следующих номеров *Бюллетеня ВМО*.

Гидрометеорология

Трудно было бы выбрать более удачное место для торжественного открытия 1-й сессии консультативной рабочей группы Комиссии по гидрометеорологии: оно состоялось на гидрометрической станции под ледником Алец в швейцарском кантоне Валэ. Это место представляет значительный интерес для всех ученых, имеющих дело с водой. Церемония состоялась 8 сентября 1969 г. после экскурсии, в которой участвовала вся группа (см. ниже). Затем сессия проходила в Женеве под председательством президента КГМ профессора Е. Г. Попова.

Среди вопросов, рассмотренных консультативной рабочей группой, особое внимание было уделено поиску путей наиболее эффективного выполнения обязанностей ВМО в области гидрологии. Первоначально группа проанализировала элементы гидрологического цикла и мероприятия, в которых участвовала ВМО (проектирование сетей, прогнозирование, сбор, обработка и передача данных). Анализ показал, что первостепенное значение для ВМО имеют гидрологические работы оперативного характера. Были найдены пути оптимизации деятельности ВМО в данной области. Сессия вынесла рекомендации относительно повышения активности участия гидрологических и смежных с ними служб стран — Членов ВМО в гидрологической деятельности ВМО, а также относительно включения в *Технический регламент ВМО* соответствующего раздела по гидрометеорологии.

Необходимость более активного участия гидрологических служб в мероприятиях ВМО ощущалась группой особенно остро. Обсуждался

вопрос о том, как можно добиться такого участия, не выходя за рамки существующей конвенции. В числе возможных мер были предложены следующие: рекомендовать, чтобы в число национальных делегаций на конгрессы ВМО включались представители гидрологических служб; вынести предложение о создании постоянно действующего консультативного комитета по практической гидрологии на конгрессе; разработать определенную форму сотрудничества между национальными гидрологическими службами внутри региональных ассоциаций ВМО. Группа единодушно решила, что все эти меры, а также предлагаемое измерение сферы обязанностей Комиссии и ее переименование в *Комиссию по гидрологии* помогут повысить роль



Швейцария: Водомерный пост на реке Масса, который посетили в сентябре 1969 г. члены консультативной рабочей группы КГМ и группа экспертов ИК.

гидрологических служб в ВМО. Вопрос об этой роли будет обсуждаться на технической конференции гидрологических и метеорологических служб, план подготовки которой уже разработан группой.

В течение остального периода сессии, закончившейся 12 сентября, консультативная рабочая группа занималась другими аспектами деятельности Комиссии: рассмотрением периодических отчетов рабочих групп и докладчиков, вопросов регионального сотрудничества и связи с другими техническими комиссиями ВМО.

Гидрологическая экскурсия в Швейцарии

Члены консультативной рабочей группы и группы экспертов по МГД Исполнительного Комитета, совещавшиеся в Женеве с 1 по 5 сентября 1969 г. (см. стр. 57) очень интересно и полезно провели выходной день — они совершили турне по гидрометеорологическим учреждениям Швейцарии. Экскурсия была организована Федеральным бюро водных ресурсов и Метеорологической службой Швейцарии, заместитель директора которой г-н Е. Вальсер выполнял роль руководителя экскурсии.

Хотя на это турне было отведено мало времени, оно имело очень разнообразную и насыщенную программу, позволявшую ознакомиться со многими сторонами деятельности страны в области гидрометеорологии и гидрологии. Она включала посещение гидрологических стап-

ций разных типов, ознакомление с системами предотвращения наводнений, посещение эталонной климатологической станции и нескольких ледников и водохранилищ. Большое впечатление на участников произвел Ронский ледник, но не менее интересным был и визит на водомерный пост на реке Масса, расположенный в ущелье под ледником Алеч. Среди прочих мест, производящих сильное впечатление, можно отметить подземный машинный зал гидроэлектростанции Матмарк в долине Саас, где чувствуешь себя, словно в соборе.

Эта экскурсия наглядно показала, какую огромную роль играет вода в экономике Швейцарии. Успех экскурсии — в большой степени заслуга г-на Вальсера, умело сочетавшего в себе терпение и организованность профессионального гида с глубоким знанием гидрологии Швейцарии и любовью к своей специальности.

Приборы и методы наблюдений

Сообщение о 5-й сессии Комиссии по приборам и методам наблюдений, проходившей в Версале с 15 по 29 сентября 1969 г., помещено на стр. 37—40.

Морская метеорология

Г-н У. Е. Маркгэм (Канада), докладчик Комиссии по морской метеорологии по иллюстрированной номенклатуре льда, закончил подготовку для публикации окончательного комплекта фотоснимков льда. Номенклатура будет включать 179 фотоснимков, представленных различными метеослужбами, научно-исследовательскими институтами и частными лицами разных стран, занимающимися ледовыми исследованиями. Фотоснимки льда расположены таким образом, что обеспечивают легкость классификации их в соответствии с номенклатурой, принятой в 1968 г.

На 5-й сессии КММ было отмечено, что многие страны с успехом применяют различные формы стимулирования команд судов для добровольного выполнения метеорологических наблюдений; Комиссия назначила г-на В. Д. Моенса (Нидерланды) докладчиком по международной программе стимулирования наблюдений. В своем докладе президенту КММ, основанном на результатах опроса, г-н Моенс констатирует, что большинство стран — Членов ВМО предлагает составить программу наград ВМО в той или иной форме. Этот вопрос обсуждался на 1-й сессии консультативной рабочей группы КММ в декабре 1969 г. Сообщение о сессии будет опубликовано в следующем номере *Бюллетеня*.

Синоптическая метеорология

Комиссия по синоптической метеорологии выбрала нового вице-президента в лице д-ра О. Лёнквиста (Швеция). Д-р Лёнквист будет занимать эту должность до 5-й сессии КСМ, которая должна состояться в Женеве в июне 1970 г.

Одна из основных рекомендаций, принятых на 2-й сессии рабочей группы КСМ по информации и кодам, которая состоялась в Женеве между 16 и 27 июня 1969 г. (см. *Бюллетень*, т. XVIII, № 4, стр. 303), касается разработки кода для передачи данных по точкам коорди-

натной сетки. Сессия пришла к выводу, что из предложенных до настоящего времени кодов наиболее удобен код СССР, уже принятый в качестве временного для Региональной ассоциации VI (Европа); этот код нетрудно приспособить для нужд тех стран, которые из-за недостатка вычислительной техники вынуждены обрабатывать данные по точкам координатной сетки вручную. Сессия постановила произвести предварительные испытания кода СССР в ограниченном ряде стран с целью оценки его достоинств. Организацией этих испытаний занимается рабочая группа по информации и кодам. Результаты испытаний будут доложены на 5-й сессии КСМ.

Деятельность региональных ассоциаций

Южная Америка

Метеорологическая телесвязь

По приглашению Метеорологической и гидрологической службы Колумбии (SCMH) 2-я сессия рабочей группы по метеорологической телесвязи Региональной ассоциации III (Южная Америка) проходила в Боготе, в штаб-квартире Общества колумбийских инженеров, с 21 по 30 октября 1969 г. На сессии присутствовали 22 эксперта из стран — членов Региональных ассоциаций III и IV (Северная и Центральная Америка) и из трех международных организаций (МОГА, МАВТ, МСЭ). Председательствовал г-н Альфредо Крёгер (Чили).

На открытии сессии делегатов приветствовал министр сельского хозяйства д-р Энрике Пеналоса, затем к ним обратились генеральный директор SCMH д-р Габриэль Эчеверри Осса и председатель рабочей группы, подчеркнувшие важность данной сессии. Региональный представитель ВМО по Латинской Америке д-р О. Ф. Канзиани от имени ВМО поблагодарил колумбийские власти за теплое гостеприимство.

Основной задачей сессии была разработка детального регионального плана телесвязи на основе предварительной схемы, принятой на 4-й сессии РА III (Кито, 1966 г.), и установление сроков ввода в действие различных составных элементов региональной сети телесвязи.

На сессии были приняты решения о необходимых изменениях в первоначальной схеме и о распределении ответственности за выполнение плана; при этом учитывались такие элементы глобальной системы телесвязи ВСП (в пределах Южной Америки), как национальные и региональные сети телесвязи, участок Бразилия—Вашингтон главной магистральной линии, межрегиональные линии, система сбора и распространения метеорологических данных внутри Региона и межрегиональный обмен данными. Региональный план телесвязи включает также общие программы, указания по сооружению центров и линий телесвязи внутри Региона, пересмотренный порядок телесвязи, маршруты информации и загруженность линий связи.

Рабочая группа подчеркнула необходимость для всех стран передавать свои внутренние данные в региональный узел телесвязи (РУТ)

по линиям передачи от точки к точке или, если эти линии еще не установлены, направлять эти данные в РУТ, используя местные центры радиовещания. Были рекомендованы некоторые временные меры для преодоления трудностей, связанных с запоздалым вводом в действие некоторых элементов региональной сети телесвязи.

Были сохранены все три РУТ (Бразилиа, Буэнос-Айрес и Маракай), предусмотренные в исходной схеме сети метеорологической телесвязи РА III. Эти узлы должны быть связаны между собой дуплексными линиями радиосвязи и факсимильными линиями передачи от точки к точке, а также соединены с главной магистральной линией через узел Бразилиа. Рекомендованная для включения в план межрегиональная линия Буэнос-Айрес — Вашингтон будет выполнять функцию вспомогательной линии для региональной системы телесвязи.



Каракас, Венесуэла, сентябрь 1969 г.: Дискуссия по созданию линии передачи от точки к точке между национальным метеорологическим центром в Гуаякиле (Эквадор) и региональным узлом телесвязи в Маракае (Венесуэла).

Слева направо: д-р Антонио У. Голдбруннер, постоянный представитель Венесуэлы; инженер Антонио Гарсиа С., президент Региональной ассоциации III, полковник Мануэль Суарес Дельгадо, руководитель службы метеорологической связи Венесуэлы; д-р Освальдо Ф. Канзанин, региональный представитель стран Латинской Америки в ВМО, и капитан Г. Сангесе А., руководитель отдела метеорологической телесвязи при Венесуэльской службе метеорологической связи.

Рассмотрев технические и финансовые трудности, связанные с созданием национальных и региональной сетей, рабочая группа наметила программу-минимум, которая должна быть выполнена не позднее 28 февраля 1971 г. Полностью план должен быть завершен к июлю 1971 г.

На закрытии сессии рабочей группы присутствовал министр связи Колумбии г-н Антонио Диас.

Прочие мероприятия

В августе и сентябре 1969 г. были предприняты некоторые мероприятия по выполнению плана ВСП с участием стран — членов РА III; в этот период региональный представитель ВМО по Латинской Америке нанес визиты в Суринам, Гвиану, Венесуэлу и Колумбию. Состоялись беседы с постоянными представителями этих стран, специалистами, а также с соответствующими административными лицами. В процессе этих бесед выяснялось положение в национальных метеослужбах, пути выполнения этими службами обязанностей,

касающихся ВСП, а также использования ими достижений метеорологии и гидрологии для экономического развития стран.

Во время визитов в Венесуэлу и Колумбию (26 августа — 4 сентября 1969 г.) к представителю ВМО присоединился президент РА III инженер Антонио Гарсиа. Основной темой переговоров была 5-я сессия РА III, которую предполагается созвать в Боготе в середине 1970 г. Состоялось также двустороннее обсуждение вопроса о создании линии передачи от точки к точке для сообщения в РУТ Маракай информации, получаемой в национальном метеорологическом центре в Гуаякиле.

Некролог

Д-р Фуад Сaeйди

20 августа 1969 г. Сирийская Арабская Республика понесла большую утрату: в возрасте 35 лет умер д-р Фуад Сaeйди, один из ведущих и наиболее талантливых ученых страны.

Окончив в 1956 г. Лондонский университет, д-р Фуад Сaeйди, физик по специальности, продолжал исследования в области радиации в Империял-Колледже этого университета на соискание степени доктора наук. Вернувшись в Сирию в 1960 г., он вскоре был на-



Д-р Фауд Саейди.

значен исполняющим обязанности директора по вопросам науки и техники. С 1963 по 1967 г. он занимался исследовательской работой в области метеорологических спутников (вопросы радиации) при Университете штата Мэриленд в США. С февраля 1969 г. он читал лекции в Университете Алеппо.

Д-р Фуад Сaeйди способствовал развитию научных исследований в Сирии. Он был секретарем национального комитета МАМФА, представлял свою страну в Комиссии по аэрологии (позднее Комиссия по атмосферным наукам) и был членом рабочей группы по радиации Региональной ассоциации VI.

У него остались молодая жена и два сына. Многочисленные друзья и коллеги д-ра Фауда Сaeйди как внутри страны, так и за ее пределами выражают глубокое соболезнование семье покойного по поводу постигшей ее утраты.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ НА 1970 г.

Международный геофизический календарь определяет дни и интервалы, выбранные для особо тщательных геофизических наблюдений, обмена данными и результатами их анализа. Он предназначен главным образом для разделов геофизики, изучающих земную атмосферу, и подготовлен Международной службой мировых дней (МСМД) с учетом рекомендаций специалистов различных научных дисциплин.

Регулярные геофизические дни (РГД) — каждая среда в течение всего года. Эти специальные наблюдения предназначены, в частности, для выполнения метеорологических программ.

Регулярные мировые дни (РМД) — три последовательных дня, приходящиеся примерно на середину каждого месяца.

Предпочтительные регулярные мировые дни (ПРМД) — один день в каждом месяце.

Квартальные мировые дни (КМД) — один день в каждом квартале внутри мирового геофизического интервала. Эти дни используются для проведения сезонных высотных ракетных экспериментов.

Мировые геофизические интервалы (МГИ) — четырнадцать последовательных дней в каждом сезоне. Они предназначены для проведения расширенных программ по статистическому исследованию сезонных вариаций или по определению синхронности этих вариаций.

Солнечные затмения — 7 марта (полное) и с 31 августа на 1 сентября (кольцеобразное). Геофизические станции, находящиеся в зонах затмений, будут выполнять специальную программу исследований для изучения влияния затмений на земную атмосферу.

Метеорные ливни — внимание, уделяемое этим дням, объясняется тем, что ионизация, вызываемая метеорами, может оказать влияние и на другие метеорологические явления.

Мировые дни, не указанные в Календаре, — оповещения о необычных солнечных или геофизических явлениях или прогнозы их распространяются с помощью разных типов геофизических алертов (например, оповещение о необычных стратосферных потеплениях STRATWARM), которые объявляются Международным агентством предупреждения МСМД. Сеть метеорологической телесвязи, координируемая ВМО, передает эти алерты ежедневно после 04 час. 00 мин. по мировому времени.

Из скоординированных геофизических программ на 1970 г. рекомендовано в области метеорологии уделить особое внимание проведению более широкой программы наблюдений в РГД. Желательно планировать на эти дни наряду с радиоветровым зондированием до максимальных высот как в 00 час. 00 мин., так и в 12 час. 00 мин. мирового времени метеорологическое ракетное зондирование, запуск озонметрических и радиометрических зондов. Во время МГИ

и интервалов, объявленных алертом STRATWARM, также желательно расширение программы, главным образом путем выполнения программы, аналогичной выполняемой в РГД, не только в среду, но и в понедельник и в пятницу.

1970 ЯНВАРЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
				1	2	[3]
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

1970 ФЕВРАЛЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

1970 МАРТ

В	П	В	С	Ч	П	С
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15*	16*	17*	18*	19*	20*	21*
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

1970 АПРЕЛЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

1970 МАЙ

В	П	В	С	Ч	П	С
					1	2
3	[4]	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

1970 ИЮНЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

1970 ИЮЛЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

1970 АВГУСТ

В	П	В	С	Ч	П	С
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31*					

1970 СЕНТЯБРЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

1970 ОКТЯБРЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

1970 НОЯБРЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

1970 ДЕКАБРЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

1971 ЯНВАРЬ

В	П	В	С	Ч	П	С
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

⑬ Регулярный мировой день (РМД)

⑭ Предпочтительный регулярный мировой день (ПРМД)

⑮ Квартальный мировой день (КМД)

а также ПРМД и РМД

⑯ Регулярный геофизический день (РГД)

⑰ День солнечного затмения

⑱ Мировой геофизический интервал (МГИ)

⑲ День с интенсивными метеорными ливнями, северное полушарие

⑳ День с интенсивными метеорными ливнями, южное полушарие

* День интервала микропульсации

Заявки на высылку Календаря могут направляться секретарю МСМД д-ру Р. Симону по адресу: Dr. P. Simon, Observatoire, 92 Meudon, France, или заместителю секретаря МСМД г-же Дж. В. Линкольн по адресу: Miss J. V. Lincoln, WDC-A Upper Atmosphere Geophysics, ESSA, Boulder, Colorado 80302, U.S.A.

Хроника

Визиты Президента ВМО в Аргентину и Бразилию

Как Президента ВМО меня пригласили правительства Аргентины и Бразилии приехать с визитом в их страны в октябре 1969 г. для ознакомления с метеорологическими службами и подготовкой кадров. В Буэнос-Айресе генеральный директор метеорологической службы г-н Б. Г. Андрада информировал меня о все более возрастающем интересе к метеорологии в Аргентине. Увеличилось число студентов университета, изучающих метеорологию; группой молодых энтузиастов организовано метеорологическое общество; осуществлена реконструкция помещений метеорологического управления; в Буэнос-Айресе успешно проходят учебную подготовку по метеорологии и студенты из некоторых других стран Южной Америки. Вместе с г-ном Андрада я имел возможность присутствовать на церемонии открытия 20-го Конгресса Федерации по авионавигации, состоявшейся в Мар-дель-Плата; в своем кратком выступлении я остановился на некоторых аспектах деятельности Федерации, представляющих интерес для ВМО. Аргентинские министерства, связанные с метеорологией, весьма положительно оценивают деятельность ВМО.

В Бразилии я впервые имел беседу с губернатором штата Сан-Паулу, с министром сельского хозяйства и с руководителем кафедры астрономии университета — все они единодушно признают огромное значение метеорологии для сельского хозяйства, являющегося важнейшей отраслью экономики Бразилии. Я надеюсь, что это признание будет иметь результатом активизацию усилий, направленных на дальнейшее развитие метеорологии. После Сан-Паулу я посетил Кампинас, где присутствовал на закрытии семинара по анализу и прогнозированию погоды в тропиках (см. стр. 49). На мой взгляд, семинар прошел успешно благодаря активному содействию Бразильской метеорологической службы, возглавляемой г-ном Венерандо Перейра.

После посещения Кампинаса я осмотрел метеорологический центр телесвязи в г. Бразилиа, который представляет немалый интерес для ВМО, так как он будет региональным узлом телесвязи в глобальной системе телесвязи ВСП; он будет введен в действие, как и планировалось, в ближайшем будущем. Посетив министерства сельского хозяйства и иностранных дел в Рио-де-Жанейро, я могу сказать, что эти министерства проявляют большой интерес к практическим аспектам метеорологии и придают важное значение участию Бразилии в ВСП, а также дальнейшему развитию профессиональной подготовки метеорологов в университетах не только в Рио-де-Жанейро, где помощь в подготовке кадров оказывает ВМО, но и в Сан-Паулу и в г. Бразилиа. Можно надеяться, что в Бразилии будут организованы курсы усовершенствования для метеорологов.

А. Ниберг

Вручение премии ММО за 1969 г.

Четырнадцатая премия ММО была присуждена Исполнительным Комитетом профессору Эрику Пальмену. Награждение состоялось 10 сентября 1969 г. на торжественной церемонии в Хельсинском

университете. Среди почетных гостей были Президент ВМО д-р Альф Ниберг, Генеральный секретарь ВМО г-н Д. А. Дэвис, номинальный президент университета профессор П. Ренвалль и ректор университета профессор Б. Кивинен.

После открытия церемонии д-ром Нибергом гостей приветствовал декан факультета естественных наук профессор Л. А. Вуорела. Г-н Дэвис в нескольких словах изложил историю учреждения этой премии, а затем д-р Ниберг представил лауреата.

Д-р Ниберг напомнил, что профессор Пальмен получил степень доктора философии в этом же университете в 1927 г. С 1922 по 1946 г. он работал в Финском институте морских исследований, директором которого стал в 1939 г. В 1947 г. он получил звание профессора в Хельсинкском университете, а в 1948 г., с учреждением Академии наук Финляндии, стал членом Академии.

В Институте морских исследований Пальмен занимался исследованием океанских течений и взаимодействия между океаном и атмосферой. В течение всего этого времени и особенно после II мировой



Хельсинки: Президент ВМО (слева) вручает 14-ю премию ММО профессору Э. Пальмену.

войны он активно сотрудничал с метеорологами США, Норвегии и Швеции и сделал значительный вклад в изучение крупномасштабной атмосферной циркуляции в тропиках и внетропической зоне. В результате детального анализа данных синоптических наблюдений он исследовал движение и структуру внетропических циклонов и фронтов и в значительной мере способствовал введению понятия «атмосферные струйные течения». В области тропической циркуляции он исследовал структуру и динамику ураганов и роль так называемой циркуляции Хэдли в динамике тропической атмосферы.

Хотя профессор Пальмен прежде всего ученый-теоретик, он принимал участие в работе международных метеорологических организаций. Он был членом многочисленных комиссий и рабочих групп ММО и ВМО и выступал на симпозиумах, организуемых ВМО и ЮНЕСКО. Он также очень активный член Международной ассоциации метеорологии и физики атмосферы.

В своем ответном слове профессор Пальмен выразил глубокую благодарность за высокую и неожиданную честь, оказанную ему ВМО. Он сказал, что рассматривает это награждение как знак международного признания его скромных достижений в метеоро-

гии и смежных науках и как кульминационную точку своей научной карьеры. Он подчеркнул, что многие из этих достижений оказались возможными лишь благодаря сотрудничеству с другими метеорологами, в частности с И. Бьеркнесом и К. Г. Россби, еще ранее получившими премию ММО.

После церемонии состоялся прием, организованный университетом, а вечером профессор Пальмен у себя дома дал обед в честь Президента и Генерального секретаря ВМО.

М. Франсила

Летопись МГСС

Геофизические наблюдения, сделанные во время Международного геофизического года 1957—1958 — года максимальной солнечной активности, — были затем дополнены аналогичной серией наблюдений, выполненных в период минимальной солнечной активности (1964—1965 г.) — Международный год спокойного солнца (МГСС). Результаты наблюдений в МГСС были объединены в семитомную *Летопись МГСС*.

В первых двух томах дается обзор основных методов наблюдений и содержатся полные сведения обо всех геофизических мероприятиях в течение МГСС и трех предшествующих лет; следующие три тома — основная часть издания — посвящены описанию научных исследований и их результатов; в последних двух томах приводятся фактические данные.

Для того чтобы обеспечить максимальную полезность собранного в этот период материала, нужно было добиться координации как типов производимых измерений, так и сроков их выполнения в различных частях мира. Были подготовлены специальные инструкции с описанием методов измерений по различным геофизическим дисциплинам, включенным в программу исследований: аэронавигации, изучению северных сияний, свечения воздуха, ионосферы, солнечной активности, космических лучей, космического пространства; все эти инструкции объединены в первом томе *Летописи*. Одновременность наблюдений обеспечивалась организацией *Мировых дней* и специальной системой *Алертов* при возникновении неожиданных явлений; полный их перечень, а также перечень всех геофизических мероприятий приводится в томе 2.

В томах 3 (Солнечные протонные вспышки), 4 (Солнечно-земная физика: солнечные аспекты) и 5 (Солнечно-земная физика: земные аспекты) содержатся научные отчеты, охватывающие все стороны проведенных исследований. В отчетах дается ценный предварительный обзор полученных результатов и сделанных на их основе выводов.

Научный анализ собранного материала еще далеко не завершен, поэтому в томах 6 и 7 собрано большое количество данных для последующего изучения. В томе 6 содержатся обзоры типов данных, собранных по каждой дисциплине, обширная библиография уже опубликованных результатов МГСС и исторический обзор подготовки программы МГСС. В томе 7 перечислены наблюдательные станции, ракеты, спутники и космические зонды, а также типы выполняемых ими наблюдений и сведения о данных, имеющихся в мировых информационных центрах.

Подготовка всех томов для издания осуществлена международным редакционным комитетом *Летописи МГСС* в Лондоне, а издается *Летопись* издательством Массачусетского института (M. I. T. Press, Cambridge, Mass. 02142, U.S.A.). Распространением *Летописи* в Европе занимается агентство издательства в Лондоне (M.I.T. Press, 70 Great Russell Street, London, W. C. 1., U. K.).

Закрытие Международного центра метеорологических исследований Антарктики

Международный центр метеорологических исследований Антарктики (МЦМИА) в Мельбурне, основанный в 1959 г., первоначально назывался Международным центром изучения Антарктики и предназначался для исследования структуры и динамики атмосферной циркуляции в южном полушарии (см. *Bulletin*, vol. XI, No. 3, p. 150).

Однако в связи с последними событиями в мировой метеорологии, а именно с учреждением Всемирной службы погоды (ВСП) и Программы исследований глобальных атмосферных процессов (ПИГАП), в Мельбурне появилась новая исследовательская организация: Центр метеорологических исследований Британского содружества наций, созданный совместными усилиями Бюро метеорологии и отдела физической метеорологии организации научных и промышленных исследований (ЦМИОНПИ) Британского содружества наций. Этот центр, насчитывающий около 40 работников, будет изучать режим атмосферной циркуляции, и особенно общую циркуляцию, заниматься разработкой и испытанием цифровых моделей полушария и моделированием циркуляции в региональном масштабе.

Ввиду учреждения этого нового крупного исследовательского центра и малого количества средств, выделяемых на содержание МЦМИА, решено было с июня 1969 г. закрыть МЦМИА. Имевшееся в Мельбурне оборудование для проведения метеорологических исследований Антарктики передается в распоряжение отдела физической метеорологии ЦМИОНПИ, кафедры метеорологии Мельбурнского университета и вновь созданного отдела синоптических исследований в Бюро метеорологии.

Симпозиум по тропической метеорологии

Симпозиум по тропической метеорологии, организуемый совместно Американским метеорологическим обществом и ВМО, будет проходить со 2 по 11 июня 1970 г. в Гавайском университете (Гонолулу, Гавайские острова). В программу симпозиума не включен вопрос о тропических циклонах. Будут рассмотрены следующие темы: технические средства наблюдений, взаимодействие воздушных масс океана и суши, процессы конвекции, синоптические модели, прогнозирование, климатология и биоклиматология, гидрология, роль тропиков в общей циркуляции и в ПИГАП. Краткое содержание докладов должно быть представлено не позднее 1 февраля 1970 г. председателю комитета по выработке программы Паулю Г. Кутченрейтеру по адресу: Paul H. Kutschenreuther, ESSA Weather Bureau P. O. Box 3650, Honolulu, Hawaii 96811.

Международная конференция по солнечной энергии

Общество по изучению солнечной энергии со 2 по 6 марта 1970 г. созывает в Национальном научном центре (Клэунис Росс Хаус, Мельбурн, Австралия) Международную конференцию, на которой будет представлено около 90 докладов, охватывающих каждый аспект проводимых во всем мире работ по использованию солнечной радиации на благо человечества.

Общество по изучению солнечной энергии было основано в Финиксе (штат Аризона, США) после Международной конференции по использованию солнечной энергии в 1954 г.; его штаб-квартира помещается на территории государственного университета штата Аризона в Темпе. В общество входят представители 50 наций.

Более подробную информацию можно получить от г-на Ф. Г. Хогга, организатора этой конференции: Mr. F. G. Hogg, C.S.I.R.O., P. O. Box 26, Highett, Victoria 3190, Australia. Можно обращаться также к г-ну Джону И. Еллоу по адресу: Mr. J. I. Yellot, Solar Energy Society, Arizona State University, Tempe, Arizona 85281.

Симпозиум по искусственным водохранилищам

В период с 3 по 7 мая 1971 г. в Ноксвилле (штат Теннесси, США) состоится международный симпозиум по искусственным водохранилищам, их проблемам и их влиянию на окружающую среду. Этот симпозиум, представляющий интерес для широкого круга ученых и инженеров, организуется Научным комитетом по исследованию водной среды (КОВАР) по поручению Международного совета научных союзов (МСНС). В подготовке участвуют многие союзы и комитеты МСНС при финансовой поддержке агентств ООН. Организационные мероприятия в США осуществляют Национальная академия наук и администрация долины Теннесси.

На симпозиуме будет дана оценка последним достижениям, подытожен накопленный опыт и указаны направления необходимых исследований по искусственным водохранилищам. Основными темами будут: температура и химические свойства воды; водные экосистемы, включая эвтрофикацию, водоросли и рыбное хозяйство; заиление, в том числе вопросы количества ила, борьбы с заилением и очистки водоемов; влияние водоемов на примыкающие к ним береговые экосистемы; фильтрация; микроклимат и испарение; развитие рыболовства; освоение береговых участков; санитарно-гигиенические условия, в том числе влияние таких факторов, как течения, насекомые, качество воды; сейсмические проблемы; значение искусственных водохранилищ для транспортных перевозок и отдыха населения.

Симпозиум предусматривает комплексное обсуждение проблем на примере крупнейших искусственных водохранилищ мира и гидрологических систем, обобщение региональных отличительных особенностей и нескольких выбранных тем и посещение гидротехнических сооружений и других объектов в долине реки Теннесси. Всем желающим предлагается присылать доклады; те из них, которые будут приняты, подвергнутся обсуждению на симпозиуме, а затем будут полностью опубликованы в *Трудах* симпозиума. Аннотации следует присылать до 1 мая 1970 г.

Все запросы относительно участия в симпозиуме направлять профессору Уильяму К. Акерману, президенту Научного комитета по исследованию водной среды по адресу: Prof. William C. Ackermann, President, Scientific Committee on Water Research, Illinois State Water Survey, Box 232, Urbana, Illinois, 61801, U.S.A.

Международная книжная ярмарка во Франкфурте

ВМО, как и прежде, занимала часть стенда ООН на ежегодной книжной ярмарке во Франкфурте, проходившей с 8 по 13 октября 1969 г. Стенд ООН пользовался значительно бóльшим вниманием, чем раньше; приятно отметить, что поступил целый ряд запросов от общественных и торговых организаций относительно изданий ВМО. Было принято много заказов; некоторые международные книготорговые агентства, которые ранее не занимались сбытом публикаций ВМО, сейчас подали заявки на некоторые из них; названия заказанных изданий будут опубликованы в их фирменных каталогах. Большой интерес стенд вызвал у студентов.

ВМО снова выражает свою признательность *Метеорологической службе ФРГ (Deutscher Wetterdienst)* за ценную помощь представителю ВМО в организации и демонстрации экспонатов ВМО.

Симпозиум по зондированию атмосферы из космоса

Рабочая группа VI Комитета по космическим исследованиям (КОСПАР) при МСНС организует двухдневный семинар по зондированию атмосферы с космических станций; семинар состоится в Ленинграде во время 13-й ассамблеи КОСПАР (20—29 мая 1970 г.). В первый день будут рассматриваться методы получения надежных данных в микроволновом и инфракрасном диапазонах в соответствующих полосах поглощения, по которым можно построить профили температуры, водяного пара и озона; будут демонстрироваться результаты измерений, сделанных со спутников «Нimbus-III», «Космос» и других станций. Во второй день состоится обсуждение трех тем: радиационных характеристик атмосферы, определения характеристик облачности и приземного слоя атмосферы по данным зондирования из космоса. На симпозиуме будут выступать специально приглашенные докладчики по указанным выше темам; участники могут представить и собственные небольшие доклады. Председателем организационного комитета симпозиума назначен д-р Уильям Нордберг из NASA, к которому можно обращаться по адресу: Dr. William Nordberg, NASA/Goddard Space Flight Center, Code 620, Greenbelt, Maryland 20071, U.S.A.

Изучение экономической эффективности гидрологического прогнозирования

Наводнения представляют собой постоянную угрозу. Они случаются даже в самых засушливых районах мира, где их никто не ожидает, и тем катастрофичнее их результаты. Экономический ущерб от наводнений иногда достигает громадных размеров, а стои-

мость уносимых ими человеческих жизней и причиняемых страданий вообще невозможно оценить.

Ущерб может быть значительно уменьшен при своевременном прогнозировании наводнений. Это хорошо показано в недавно опубликованной работе *ESSA and Operation Foresight* (ЭССА и оперативное прогнозирование), изданной Министерством торговли США в мае 1969 г. В работе описаны очень эффективные мероприятия, предпринятые с целью обеспечения безопасности при весенних паводках в центральных районах Запада США согласно точным прогнозам ЭССА. Подсчитали, что на проведение предупредительных мероприятий было истрачено 16 млн. ам. долл., а ущерб от паводков удалось уменьшить на 230 млн. ам. долл. Целая глава этого отчета посвящена соотношению стоимость—эффективность предупредительных мероприятий.

Такие исследования очень полезны для рабочей группы по гидрологическому прогнозированию Комиссии по гидрометеорологии; в числе прочих задач группы значится и подготовка доклада о соотношении стоимость—эффективность прогнозов.

Разумеется, в целом ряде случаев затраты носят разовый характер, в то время как даваемый ими эффект—объем предотвращенного ущерба—непрерывно растет. Этот и аналогичные примеры показывают, что выгода от эффективной системы прогнозирования наводнений может быть весьма значительной. Отсюда следует, что при решении вопроса о целесообразности создания службы гидрологического прогнозирования нужно в первую очередь учитывать пользу от таких систем для населения данного района, а затем уже стоимость оборудования и эксплуатации соответствующего поста.

Новости Секретариата ВМО

Осуществление Всемирной службы погоды

Сейчас, когда наполовину пройдена первая четырехлетняя фаза Всемирной службы погоды, представляется целесообразным обсудить, насколько уже осуществлен план ВСП на 1968—1971 гг., и оценить, в какой мере все намеченное будет выполнено к концу 1971 г. Задача детального рассмотрения этого вопроса намного облегчается благодаря публикации *Всемирная служба погоды—Второй отчет о ходе работы*, изданной недавно Секретариатом ВМО. В этом отчете излагаются для каждой из главных систем ВСП цели, намеченные планом ВСП, степень осуществления их на 1 января 1968 г. и 20 июня 1969 г. и планы работы до конца 1971 г.

В целом можно сказать, что если планы всех Членов ВМО будут выполнены, то к концу 1971 г. будет достигнут очень существенный прогресс. Например, будет осуществляться 82% всего объема аэрологических наблюдений, который региональные ассоциации считают необходимым, вместо 70% в 1968 г. Далее, для проведения радиозондовых наблюдений будет оборудовано 77 торговых судов, в то время как в 1968 г. их было около 20. Многие из новых

установок и программ, необходимых для глобальных систем обработки данных и телесвязи, также будут завершены. Короче говоря, выполнение ВСП проходит успешно, хотя в некоторых секторах потребуется еще большая работа для достижения целей, поставленных Конгрессом ВМО.

Планирование Всемирной службы погоды

Спутниковая подсистема

С 29 сентября по 3 октября 1969 г. в Женеве состоялось неофициальное совещание по планированию, на котором обсуждался план работы Всемирной службы погоды на 1972—1975 гг., особенно по метеорологической спутниковой подсистеме. Напомним, что этот план должен быть представлен Шестому конгрессу в 1971 г., поэтому проект плана должен быть подготовлен к следующей сессии Исполнительного Комитета.

Совещание учло последнее решение Исполнительного Комитета о разделении научной и технической деятельности ВМО на четыре главные программы: Всемирная служба погоды, исследовательская программа, программа по изучению взаимодействия человека и окружающей среды и программа технического сотрудничества ВМО. В связи с таким разделением было решено, что в плане ВСП на 1972—1975 гг. особое внимание будет уделено деталям глобальных систем наблюдений и телесвязи. Исследования и подготовка кадров, которые до сих пор предусматривались планом ВСП, в будущем будут развиваться в связи с другими программами ВМО. Совещание предложило также, чтобы в будущем в системе наблюдений использовалась трехъярусная структура (наблюдения в глобальном, региональном и национальном масштабах), которая уже принята в системах обработки данных и телесвязи. Следующий план ВСП должен быть возможно более детальным в отношении системы наблюдений на глобальном уровне, т. е. в отношении наблюдений, необходимых для оперативного анализа и прогноза и для исследовательских работ в масштабе всего земного шара. Многие проблемы регионального характера будут рассмотрены региональными ассоциациями, а вопросы о дополнительных наблюдениях, необходимых для чисто национальных целей, должны решаться странами — Членами ВМО.

Что касается метеорологической спутниковой подсистемы, то совещание признало желательным включить в план на 1972—1975 гг. систему, предложенную для первого глобального эксперимента ПИГАП (см. *Бюллетень*, т. XVIII, № 1, стр. 22), но несколько видоизмененную. Для нее было бы необходимо постоянно иметь 3—4 ориентированных относительно Земли спутника на полярных или квазиполярных орбитах и 4 геостационарных спутника. Участники совещания (представители Великобритании, Объединенной Арабской Республики, СССР, США, Федеративной Республики Германии, Франции и Японии) дали информацию о своих национальных метеорологических спутниковых программах. В настоящее время только СССР и США имеют планы создания оперативных спутниковых систем; другие национальные программы носят преимущественно экспериментальный характер. Однако на совещании рассматривался

вопрос о возможности создания оперативной системы метеорологических спутников под эгидой Европейской организации по исследованию космического пространства, которая также была представлена на совещании.

Более подробно работа этого совещания будет описана в Докладе по планированию ВСП № 30 — *План на 1972—1975 гг. со специальными рекомендациями по метеорологической спутниковой подсистеме.*

Визиты Генерального секретаря

Чехословакия

По приглашению правительства Чехословацкой Социалистической Республики Генеральный секретарь посетил Чехословакию с 22 по 26 сентября 1969 г.

В Праге он имел беседы с г-ном Хрушковичем, министром промышленности, г-ном Бусняком, заместителем министра лесного и водного хозяйства, и с руководящими специалистами этих министерств, а также с г-ном Зитеком, директором Гидрометеорологического института. Были организованы также встречи в Карловом университете и в Чехословацкой академии наук. Во время визита в Братиславу он посетил Гидрометеорологический институт и Научный вычислительный центр Организации Объединенных Наций.

Как и во время предыдущего визита в 1965 г., правительство Чехословакии организовало несколько интересных экскурсий и оказало Генеральному секретарю и сопровождавшей его в этой поездке супруге очень теплое гостеприимство.

США

С 12 по 14 октября 1969 г. Генеральный секретарь посетил Вашингтон, где он встретился с руководителем ESSA д-ром Р. М. Уайтом и с другими официальными лицами. Основными темами бесед были вопросы, связанные с осуществлением ВСП и ПИГАП. По приглашению д-ра Уайта Генеральный секретарь посетил совещание, состоявшееся в Боулдере (штат Колорадо), на котором многие американские ученые, члены различных научных обществ, обсуждали вклад Соединенных Штатов в эксперименты ПИГАП. Как показало обсуждение, в научных кругах США к ПИГАП относятся с большим энтузиазмом. Воспользовавшись поездкой в США, Генеральный секретарь посетил находящиеся в Боулдере исследовательские институты ESSA и Национальный центр исследований атмосферы.

Затем Генеральный секретарь направился в Нью-Йорк, где 17 октября участвовал в заседании Консультативного комитета по административным и бюджетным вопросам (АСАВО) Организации Объединенных Наций, на котором рассматривался бюджет ВМО на 1970 г. Генеральный секретарь представил этому Комитету все необходимые сведения и разъяснения. Напомним, что АСАВО представляет каждой сессии Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций отчет о бюджетах всех специализированных агентств.

С 20 по 23 октября 1969 г. Генеральный секретарь участвовал в заседаниях Консультативного комитета по координации и Межве-

домственного консультативного совета ПРООН. На заседании последнего руководители всех агентств рассмотрели и одобрили предложение администратора ПРООН на будущий год. Среди других проектов СФ были одобрены региональный проект для Мали и Гвинеи и национальный проект для Боливии.

О подписке на Бюллетень

С 1952 г., когда впервые стал публиковаться *Бюллетень ВМО*, подписная цена на него оставалась неизменной — 4 шв. франка (1 ам. долл.) за год. За 18-летний период стоимость печати и другие издержки производства сильно возросли, в том числе за счет проведения специальных мероприятий с целью обеспечения публикации на четырех языках. Кроме того, объем каждого выпуска *Бюллетеня* в настоящее время примерно в три раза больше, чем раньше. В связи с этим было принято вынужденное решение о повышении с настоящего выпуска подписной цены на *Бюллетень*. Новая цена будет составлять 5 ам. долл. за год, 9 ам. долл. за 2 года и 12 ам. долл. за 3 года.

Последние публикации ВМО

La meteorologia aeronáutica en América Latina (Авиационная метеорология в Латинской Америке). Техническая записка № 88. WMO—No. 212. Тр. 112. Стр.: X + 355; 26 карт. Статьи на английском и испанском языках, резюме — на английском, французском, русском и испанском. Цена: 40 шв. фр.

Эта Техническая записка содержит труды регионального учебного семинара, организованного ВМО в соответствии с Программой развития ООН и проведенного в Сан-Хосе (Коста-Рика) в период с 29 ноября по 17 декабря 1965 г. После общего сообщения о семинаре помещены тексты лекций, прочитанных официальными лекторами, а также некоторые из лекций, прочитанных слушателями семинара.

В лекциях профессора Р. В. Гарсиа освещены некоторые из основных проблем динамической метеорологии, понимание которых необходимо любому синоптику. В лекциях г-на С. Гримма, подготовленных им вместе с г-ном С. Симплисио, рассматриваются вопросы анализа и прогноза погоды для авиации. Г-н Г. Е. Дани при рассмотрении некоторых проблем синоптического анализа и прогнозирования в условиях тропической зоны Латинской Америки сделал обзор имеющейся информации о межтропической зоне конвергенции, о муссонных системах и об использовании метеорологических радиолокаторов в тропиках. Г-н Ж. А. Колон остановился на вопросах общей циркуляции в тропиках и внетропической зоне, структуры ураганов и прогнозирования их движения.

Из многих лекций, прочитанных слушателями, в книге приводятся три: о различных видах применения статистических методов в метеорологии (г-н Г. Л. Кратчер), о синоптических условиях выпадения дождя на тихоокеанском побережье Центральной Америки (г-н Г. Лессман) и об анализе штормовой синоптической ситуации над Центральной Америкой в июне 1965 г. (г-н Л. Рейес Ривера).

В конце Записки приводится краткое описание практических упражнений по анализу и прогнозу погоды, составлявших основную часть программы семинара.

Hydrological Forecasting (Гидрологический прогноз). Техническая записка № 92, WMO—No. 228. TP. 122. Стр.: XVI + 325, рисунки и диаграммы. Цена: 60 шв. фр.

В Технической записке содержатся труды симпозиума по гидрологическому прогнозу, организованного совместно ВМО, ЮНЕСКО и федеральным правительством Австралии (Серферс-Парадайз, Квинсленд, ноябрь—декабрь 1967 г.). Основной темой симпозиума было прогнозирование дождевых паводков, особенно на малый период, поэтому программа охватывала не только теоретические основы методов прогнозирования, но и вопросы сбора и использования данных. Полные тексты докладов, прочитанных приглашенными лекторами, изложены в следующих разделах: введение; прогнозирование осадков; сбор данных и измерительные приборы; методы прогнозирования; эксплуатационные аспекты прогнозирования.

Estimation of Maximum Floods (Оценка максимальных паводков). Техническая записка № 98. WMO—No. 233. TP. 126. Стр.: X + + 288; рисунки и диаграммы. На английском языке, с резюме на английском, французском, русском и испанском. Цена: 35 шв. фр.

Записка представляет собой отчет рабочей группы, организованной Комиссией по гидрометеорологии в 1964 г.; в состав группы входят: Р. Армри (Франция), С. Банерджи (Индия), Д. Дж. Баргман (Восточная Африка), Дж. П. Брюс (Канада) — председатель, д-р А. Г. Ковзель (СССР), д-р В. Крыж (Чехословакия) и В. А. Майерс (США); содействие оказывали профессор А. Ф. Дженкинсон и г-н Д. Рокуэлл.

После вступительной главы, содержащей глоссарий использованных терминов, следует большой раздел (главы 2—4) с описанием методов оценки предельных количеств осадков в виде дождя и снега на основе физического анализа и методов перевода этих оценок в предельные паводковые стоки. В главах 5 и 6 рассматриваются статистические методы и их применение к штормовым и паводковым событиям, даются основы статистического анализа и описываются некоторые методы анализа повторяемости паводков, используемые в разных странах. Последняя глава посвящена применению метеорологических данных для оценки повторяемости паводков.

Twenty-first session of the Executive Committee — Abridged report with resolutions (Двадцать первая сессия Исполнительного Комитета. Сокращенный отчет и резолюции). WMO—No. 245. RC. 32. Стр.: XVII + 202. Цена: 24 шв. фр.

Этот отчет, опубликованный на английском, французском, русском и испанском языках, содержит окончательную повестку дня

21-й сессии Исполнительного Комитета (Женева, 1969 г.), общие сведения о работе сессии и тексты 33 принятых на сессии резолюций.

Сообщение о сессии было помещено в *Бюллетене* ВМО, т. XVIII, № 4, стр. 275.

Regional Association VI (Europe) — Abridged final report of the fifth session (Региональная ассоциация VI (Европа). Сокращенный итоговый отчет о пятой сессии). WMO—No. 244. RP. 81. Стр.: XII + 152. Цена: 20 шв. фр.

Отчет о пятой сессии РА VI опубликован на английском и французском языках. Он содержит итоговую сводку о работе сессии, состоявшейся в Варне (Болгария) в мае 1969 г. (См. *Бюллетень*, т. XVIII, № 4, стр. 280).

Книжное обозрение

Statistische Auswertung geophysikalischer und meteorologischer Daten (Статистический анализ геофизических и метеорологических данных). By J. TAUBENHEIM. Leipzig (Akademische Verlagsgesellschaft Geest und Portig K.-G.), 1969. 386 стр., 61 рис., 32 табл. Цена: 61 марка.

Эта книга, пятая в серии *Геофизических монографий* (Geophysikalische Monographien), представляет собой учебник по статистическому анализу, предназначенный специально для геофизиков и метеорологов. Автор довольно успешно и с той полнотой, какую позволяет ему ограниченный объем книги, трактует проблемы, присутствующие этим специфическим отраслям. Помимо методов, характерных для статистики в целом, он выбрал ряд других, наиболее удобных для геофизики и метеорологии. В частности, большое внимание уделено проблемам, связанным с изменением данных в пространстве и во времени, что характерно для упомянутых двух дисциплин.

В первых главах монографии рассматриваются общие статистические методы, используемые во всех естественных науках; исходные теоретические положения сформулированы кратко и четко и проиллюстрированы примерами, взятыми преимущественно из области метеорологии.

В последующих главах автор переходит к менее типичным методам, особенно удобным для решения специальных проблем, свойственных геофизике и особенно метеорологии: функции пространства и времени рассматриваются как случайные процессы, создающие хронологические ряды.

В конце книги даются таблицы статистических функций и обширная библиография.

С. Л.

Aussagekraft biophysikalischer Modelle der Transpiration (Возможности биофизических моделей транспирации). By Christian NOACK. Leipzig (Akademische Verlagsgesellschaft Geest und Portig), 1969. Труды института сельскохозяйственной метеорологии при Университете им. Карла Маркса, Лейпциг. Том II, № 4. 98 стр., 25 рис. Цена: 17 марок.

В дополнение к использованию аналитических методов при изучении явлений природы полезно прибегать и к суммированию информации. Суммированная информация часто выдается в форме моделей, отражающих наблюдаемые или выведенные количественные и качественные характеристики физических процессов.

Автор дает описание физических моделей, показывает, как они могут быть приспособлены для специальных исследований, что от них следует ожидать и чего не следует. Он поясняет различие между функциональными и структурными моде-

лями. Приводятся теоретические основы для топологической модели процесса транспирации листьев при различных метеорологических и биологических условиях. Используя эту модель, автор получает возможность расположить в порядке их важности различные факторы, влияющие на транспирацию, и показать всю сложность этого процесса.

Используя модель-таблицу, автор сравнивает транспирацию и закрытие устьиц с испарением. Пише и другими метеорологическими элементами. Таким способом можно получить качественные характеристики полуденного уменьшения транспирации в результате действия устьиц.

Электрические модели (разработанные Кармановым и другими) и мультивибрационная модель более удобны для получения внутренних факторов в поведении растений, но с их помощью можно объяснить также колебания в водном балансе растений.

Данная публикация имеет скорее биофизический, чем агрометеорологический уклон, однако она полезна и для агрометеоролога, так как помогает ему понять сложность процесса транспирации и его зависимость от метеорологических факторов. Она также наглядно показывает, что диапазон использования моделей значительно шире, чем многие считают. Книга окажется полезной для каждого, кто занимается фундаментальными биометеорологическими исследованиями; однако читатель должен иметь достаточно хорошие знания в области математики, физики, биологии и немецкого языка!

И. Ван Эймерн

Marine Observer's Handbook (Руководство по морским наблюдениям). 9th edition, London (Her Majesty's Stationary Office), 1969. Стр.: VII+152; 24 вклейки с изображениями облаков; 34 рисунка; 22 таблицы. Цена: 32 шилл. 6 пенсов.

В книге дается описание метеорологических приборов разных типов и рассматриваются практические аспекты выполнения наблюдений в море. Материал представлен в простой и интересной форме и рассчитан главным образом на моряков английского торгового флота. Однако достаточно большое количество общедоступной информации делает книгу интересной для всех читателей.

В этом новом, 9-м, издании сохранен примерно тот же материал, что и в предыдущем, но сделаны многочисленные дополнения, изменения и исправления в соответствии с требованиями сегодняшнего дня.

Особенно тщательно были пересмотрены главы по наблюдениям с помощью приборов, причем большой упор был сделан на измеряемые ими метеорологические элементы. Среди вопросов, заслуживающих внимания в этой связи, — описание точного барометра-анероида (Британское метеорологическое управление теперь утвердило его как стандартный прибор для измерений в море), обсуждение вопроса о дистанционных термометрах, краткое рассмотрение солнечной радиации, а также методы измерения температуры электрическими термометрами сопротивления.

В связи с возрастанием числа искусственных спутников Земли и метеорологических ракет в главе о верхних слоях атмосферы дается информация о том, как следует вести и передавать наблюдения.

В результате принятия ВМО в 1968 г. новой номенклатуры морского льда изымаются из обращения описательные термины, употреблявшиеся с 1955 г. Для облегчения пользования новые термины расположены по тематике, и, кроме того, в алфавитном порядке приводятся их полные значения. В числе многочисленных фотоснимков, которыми иллюстрирована книга, есть снимки новых рекомендованных метеорологических приборов и изображения облаков.

К. Р. Д.

Relazione sull'attività scientifica e didattica per il 1968 dell'Istituto di Fisica dell'Atmosfera (Отчет об организационной, научной и образовательной деятельности Института физики атмосферы за 1968 г.). Рим (Istituto di Fisica dell'Atmosfera), 1969. 141 стр., большое количество таблиц.

Данная монография — восьмая в серии ежегодных отчетов Института физики атмосферы — исследовательской организации в рамках Итальянского совета по научным исследованиям (CNR), сфера деятельности которой весьма широка: от теоретических разработок и экспериментов до специализированного обучения и подготовки кадров. Эта многосторонняя деятельность, осуществляемая в тесном сотрудничестве с Итальянской авиационной метеослужбой, ведется через посредство

научных и технических служб, лабораторий и огромной библиотеки; поддерживается активная связь с родственными национальными и международными обществами и организациями.

Публикация состоит из шести частей, в которых дается описание выполненных в 1968 г. исследований и экспериментов. Среди них исследование по климатологии и агрометеорологии Апеннинского полуострова, в котором особое внимание уделяется загрязнению атмосферы и его роли в ухудшении состояния больших сосновых массивов на северо-восточном побережье Адриатического моря. Включены сообщения об исследованиях структуры и циркуляции атмосферы над Средиземным морем и Европой, физики и микрофизики гидрометеоров, атмосферного электричества, аэрономии, солнечной радиации, атмосферной оптики, физики метеоров и верхних слоев атмосферы. Приводятся результаты изучения града и методов борьбы с ним, а также результаты исследований и экспериментов с метеорологическими радиолокаторами.

А. М.

Другие поступившие книги

Invention of the Meteorological Instruments (Изобретение метеорологических приборов). W. E. K. MIDDLETON. Baltimore (The Johns Hopkins Press), 1969. Цена: 114 шилл.

Meteorological Data/Données météorologiques (Метеорологические данные). K. H. QUENZEL. Zurich (Forster-Verlag A. G.), 1969.

Deep-Sea Research (Глубоководные исследования). Oxford (Pergamon Press), 1969. Цена: 5 фунтов стерлингов.

A 700-mb Atlas for the Northern Hemisphere (Атлас уровня 700 мб для северного полушария). E. W. WAHL and J. F. LAHEV. Madison (The University of Wisconsin Press), 1969. Цена: 5 ам. долл.

Théorie des corps et instruments psychrométriques (Теория тел и психрометрические приборы). E. A. BERNARD. Brussels (Institut Royal Météorologique), 1969.

World Survey of Climatology (Мировой обзор по климатологии). Editor-in-chief: H. E. LANDSBERG. Vol. 4—Climate of the free atmosphere (Том 4—Климат свободной атмосферы). D. R. REX. Vol. 8—Climates of northern and eastern Asia (Том 8—Климаты Северной и Восточной Азии). H. ARAKAWA. Amsterdam (Elsevier Publishing Company), 1969.

Wie entsteht das Wetter? (Как получается погода?). H. WACHTER. Frankfurt am Main (Umschau Verlag), 1969.

Meteorological Data Catalogue (Каталог метеорологических данных). J. R. NICHOLSON. Honolulu (East-West Center Press), 1969. Цена: 7,5 ам. долл.

Essentials of Meteorology (Основы метеорологии). D. H. MCINTOSH and A. S. THOM. London—Winchester (Wykeham Publications Ltd.), 1969. Цена: 20 шилл.

Agricultural Meteorology (Сельскохозяйственная метеорология). Труды семинара БМО, проходившего в Мельбурне в 1966 г. Melbourne (Bureau of Meteorology), 1968. В 2 томах. Цена: 7,7 ам. долл. (почтовые расходы: 1,13 ам. долл.).

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

1970 г. Всемирная Метеорологическая Организация

16—27 февраля	Рабочая группа по телесвязи (РА V), 2-я сессия, Мельбурн, Австралия.
27 апреля—2 мая	Симпозиум по высшему образованию и подготовке кадров (ВМО/МАНФА), Рим, Италия.
4—9 мая	Группа экспертов по метеорологическому образованию и подготовке кадров (ИК), Рим, Италия.
2—11 июня	Симпозиум по тропической метеорологии (АМО/ВМО), Гонолулу, Гавайские острова.
15 июня—3 июля	Комиссия по синоптической метеорологии (КСМ), 5-я сессия, Женева, Швейцария.
6—18 июля	Региональная ассоциация III (Южная Америка), 5-я сессия, Богота, Колумбия.
15—23 июля	Симпозиум по проблемам водного баланса земного шара (ООН, ЮНЕСКО, МАНГ и ВМО), Рединг, Великобритания.
20—31 июля	Региональная ассоциация II (Азия), 5-я сессия, Осака, Япония.
17—29 августа	Комиссия по атмосферным наукам (КАН), 5-я сессия, Вашингтон, США.
6 сентября	Группа по Добровольной программе помощи (ИК), Женева, Швейцария.
8—18 сентября	Исполнительный Комитет ВМО, 22-я сессия, Женева, Швейцария.
13—19 сентября	Симпозиум по гидрометрии (ЮНЕСКО/МАНГ/ВМО), Кобленц, Федеративная Республика Германии.

1970 г. Другие международные организации

21 января—11 февраля	Международный консультативный совет по радио (МСЭ), 12-я пленарная ассамблея, Женева, Швейцария.
23—25 февраля	Рабочая группа VI по международной стандартной атмосфере (МОС), 2-я сессия, Париж, Франция.

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	Маврикий	Уганда
Вьетнам	Мавритания	Украинская ССР
Габон	Мадагаскар	Уругвай
Гамбия	Малави	Филиппины
Гана	Малайзия	Финляндия
Гватемала	Мали	Франция
Гвинея	Марокко	ФРГ
Гондурас	Мексика	Цейлон
Греция	Монголия	Центрально-Африкан- ская Республика
Дагомея	Непал	Чад
Дания	Нигер	Чехословакия
Доминиканская Республика	Нигерия	Чили
Замбия	Нидерланды	Швейцария
Израиль	Никарагуа	Швеция
Индия	Новая Зеландия	Эквадор
Индонезия	Норвегия	Эфиопия
Иордания	ОАР	Югославия
Ирак	Пакистан	Южная Африка
Иран	Панама	Южный Йемен
Ирландия	Парагвай	Южная Корея
	Перу	Ямайка
	Польша	Япония

ТЕРРИТОРИИ

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

¹ На 1 декабря 1969 г.

ЗА ИЗМЕНЕНИЕМ СКОРОСТИ ВЕТРА ЛЕГКО НАБЛЮДАТЬ С ПОМОЩЬЮ ЧАШЕЧНОГО АНЕМОМЕТРА, ОСНАЩЕННОГО СЧЕТЧИКОМ



Механический счетчик показывает скорость ветра в пункте наблюдений, а наклонное окошко и четкие цифры позволяют легко снимать показания снизу. Среднюю скорость ветра можно определить по показаниям счетчика в начале и конце какого-либо заданного периода. Обращайтесь за проспектом 933/3

Метеорологические приборы

фотограмметрия, измерение влажности, давления, загрязнения атмосферы и т. д.



Члены Ассоциации изготовителей научных приборов Великобритании и Британской ассоциации по исследованию научных приборов.

G. F. CASELLA & CO LTD.

Regent House, Britannia Walk
London, N. 1.

Telephone: 01—253 8581
Telex: 26 16 41

СИСТЕМА ЗОНДИРОВАНИЯ «ВАЙСАЛА»

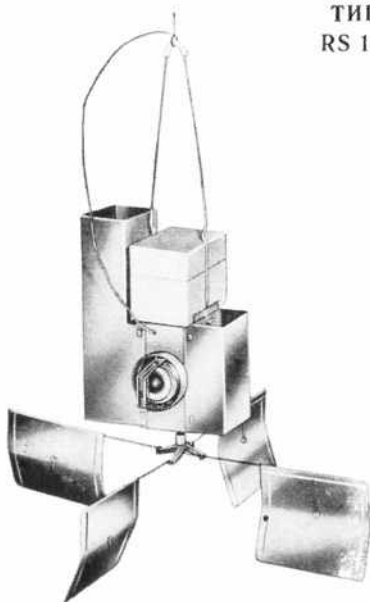
СОВЕРШЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАДИОЗОНДОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

ТРАНЗИСТОРНЫЕ РАДИОЗОНДЫ

ТИП
RS 13

Система зондирования «Вайсала» — точная, надежная, легкая в эксплуатации и экономичная. Все приборы сконструированы одним изготовителем и представляют собой полную систему для зондирования. Оборудование поставляется вместе с подробными инструкциями для установки, работы и обслуживания.

Все радиозонды в системе зондирования «Вайсала» действуют по одинаковому принципу.



НОВЫЕ РАДИОЗОНДЫ

Недавно был разработан специальный зонд для небольших высот RS 17. При скорости подъема 150 м/мин. автоматический радиозондовый приемник AR 13 регистрирует 8—12 значений в минуту по каждому датчику. Зонд может иметь либо биметаллический термометр, либо проволочный термометр сопротивления. Имеются также нестандартные поверочные точки для термометра и барометра.

Радиозонд для больших высот RS 16 имеет конструкцию, отвечающую строгим требованиям высотных зондирований. Этот зонд был принят в качестве эталонного температурного радиозонда на ВМО/КПМН V в 1969 г.

НАБОР РАДИОЗОНДОВ «ВАЙСАЛА»

Тип	Применение	Барометр	Термометр	Гигрометр
RS 13, RS 15	Обычные наблюдения	1050 — 0 мб	Биметаллический +40, —85° С	Прокатанный водос 0—100% п. в.
RS 16	Высотные измерения	2 коробки 1050—0 мб 100—0 мб	Проволочный термометр сопротивления +40, —85° С	Прокатанный волос 0—100% п. в.
RS 17	Измерения на небольших высотах	1050—700 мб*	Биметаллический термометр или проволочный термометр сопротивления +40, —25° С	Прокатанный волос 0—100% п. в.

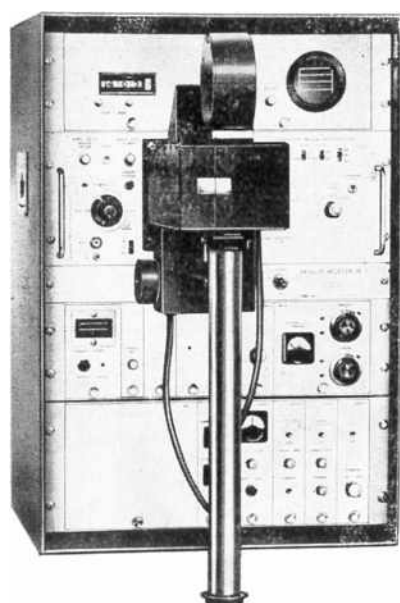
* Могут быть различные пределы.



VAISALA oy

HELSINKI 44 FINLAND

СПУТНИКОВАЯ ПРИНИМАЮЩАЯ СИСТЕМА «ВАЙСАЛА»



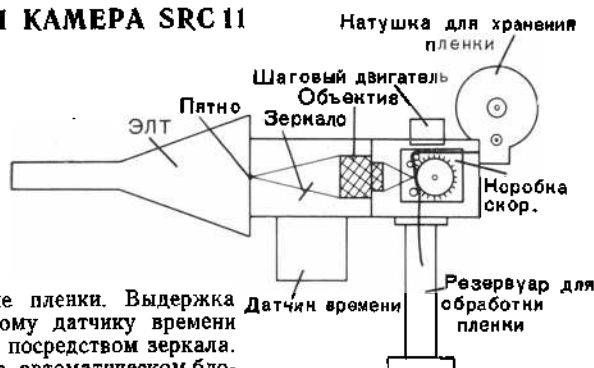
Аппаратура для приема изображений APT, DRIR and WEFAX

Эта аппаратура автоматически выполняет ряд операций, отличается надежностью и очень высокими эксплуатационными качествами. Имеются варианты, дающие фотографии или/и факсимильные изображения. Основное оборудование состоит из приемника антенны, блока контроля и нескольких устройств для получения изображения. Более сложные системы включают автоматические оконечные приемники УВЧ с автоматическими или управляемыми на расстоянии антеннами, оконечные записывающие установки и необходимое связное оборудование.

СПУТНИКОВЫЙ ПРИЕМНИК SR 11

АВТОМАТИЧЕСКАЯ КАМЕРА SRC 11

Автоматическая камера SRC 11 регистрирует сигналы, изображаемые на экране осциллоскопа. Для камеры применяется 35-мм пленка, причем размер изображения составляет 24×24 мм. Могут использоваться негативные и позитивные пленки. Выдержка производится по цифровому датчику времени (в верхней части пленки) посредством зеркала. Пленка обрабатывается в автоматическом блоке SEF 12 менее чем за 15 мин. С помощью обычного и недорогого быстро проявляющего устройства, а также увеличителя на бумаге легко и быстро получают изображения любых размеров и в любом количестве. Эта камера настоятельно рекомендуется для университетов, учебных центров и других учреждений, где требуется получить много экземпляров изображений за короткое время и умеренную цену.



АВТОМАТИЧЕСКАЯ
КАМЕРА SRC 11



VAISALA oy

HELSINKI 44 FINLAND

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

Тип RAY-O-VAC No. RSB81Q5

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

Емкость в минутах (выше минимального напряжения)	Секция А	Секция В
	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 × 6,03 × 6,03 см
Вес: сухой — 162,0 г, активированный — 235,8 г
Электрические спецификации:

Емкость в минутах (выше минимального напряжения)	Сек- ция А	Сек- ция В	Сек- ция С
	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

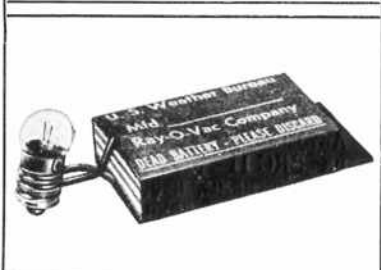
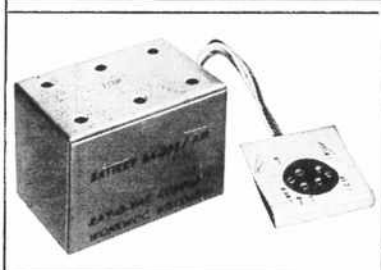
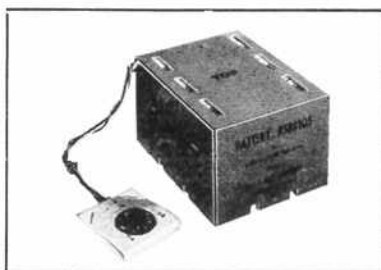
соответствует спецификации
Бюро погоды США № 450,6623
(шар-пилот)
Размеры: 1,13 × 2,54 × 4,45 см
Вес: сухой — 20,0 г, активированный — 26,3 г
Электрические спецификации:

Емкость в минутах (выше минимального напряжения)	Секция А
	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 × 8,26 × 5,72 см
Вес: сухой — 252,7 г, активированный — 376,8 г
Электрические спецификации:

Емкость в минутах (выше минимального напряжения)	Сек- ция А	Сек- ция В	Сек- ция А-1
	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°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-магниево-медная батарея».

ESB INCORPORATED

INTERNATIONAL GROUP

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



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, Ascendale, Victoria.



Pour le développement d'une section hydrométéorologique au sein de son
service hydrologie — hydrographie,

la **SOGREAH (Grenoble — France)**

recherche

UN INGÉNIEUR HYDROMÉTÉOROLOGUE

expérimenté

Il aura la charge d'études d'hydroclimatologie, de prévision du temps et des précipitations, de pollution atmosphérique, qu'il conduira avec le concours, notamment, du calcul scientifique (ordinateurs IBM 360—65).

Ses interventions l'amèneront à se déplacer dans le monde entier; il doit donc avoir une bonne connaissance de la langue anglaise.

Ecrire, avec curriculum vitae et prétentions de salaire, à

SOGREAH CEDEX 172—38 GRENOBLE



FAC-SIMILE



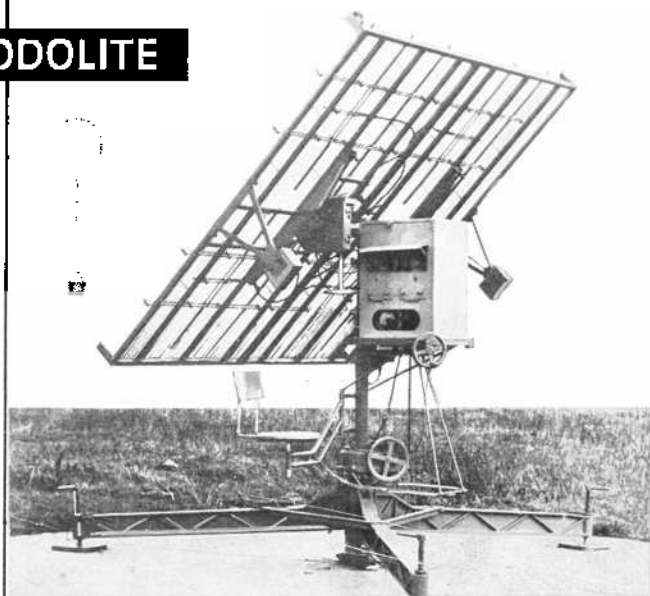
Fac-simile combined scanner-recorder ;
size of document : 21 x 31 cm.
Meteorological scanner (not illustrated)
Meteorological recorder
using electrosensitive recording paper.

RADIO THEODOLITE

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

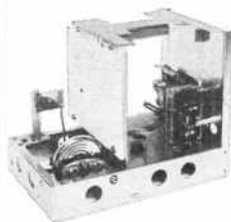
Available in several models : manual, remote controlled, automatic tracking and recording of site and elevation, angular values as well as the time.

Frequency : 400 Mcs.

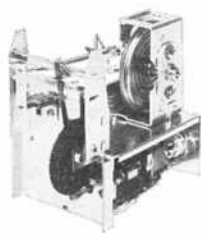


RAPY

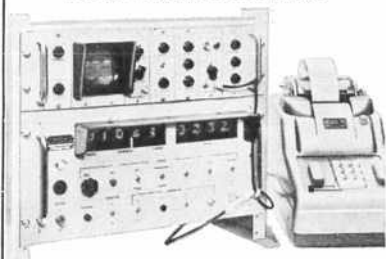
RADIO SONDE



BARO SWITCH



RADIO-SONDING COUNTERS



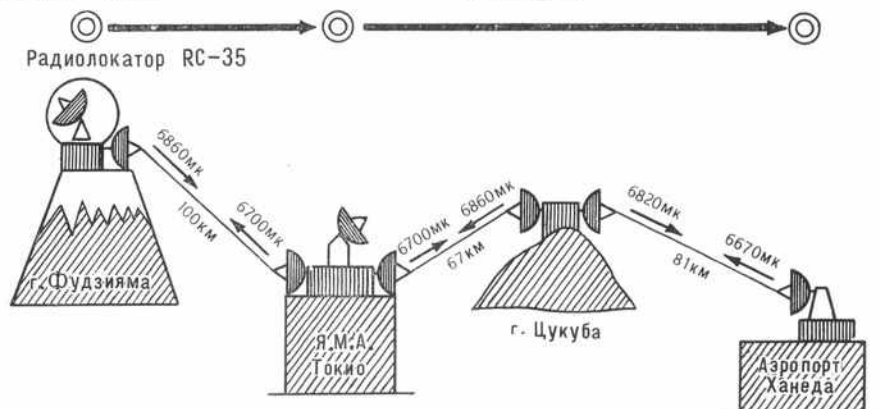
METOX

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

Метеорологический радиолокатор и микроволновое трансляционное оборудование фирмы «Мицубиши» 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)

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

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 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

**В 2 РАЗА
ДЕШЕВЛЕ
АНАЛОГИЧНЫХ
РАДИОЛОКАТОРОВ
ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
ВЕТРА . . .**

**НОВЫЙ
РАДИОЛОКАТОР
«ПЛЕССИ»
WF3**



Основные характеристики

- * Крайне прост в установке, работе и обслуживании.
- * Мал по габаритам и легок.
- * Потребляет очень мало энергии.
- * Построен на печатных и интегральных схемах, что обеспечивает высокую надежность и почти исключает необходимость ремонта.
- * Может быть смонтирован на крыше или в виде отдельной установки, может быть установлен и на автомашине.
- * Имеет радиус действия 150 км.
- * Обеспечивает измерение ветра до высоты 30 км в тропиках и по меньшей мере до 25 км в более высоких широтах.
- * Осуществляет автоматическое слежение.
- * Обеспечивает точные результаты благодаря хорошим эксплуатационным качествам.
- * Имеет простой строчечный цифровой индикатор.

И, разумеется, радиолокатор WF3

обладает надежностью, присущей всем изделиям фирмы «Плесси радар», которая производит самые разнообразные метеорологические радиолокаторы в мире.

Более подробную информацию запрашивайте у фирмы

PLESSEY
 **RADAR**

по адресу:

Plessey Radar Limited/Addlestone/Weybridge/Surrey/England
Telephone: Weybridge (0932) 47282/Telex 262329/Cables Plessrad
Weybridge

BALLONS METEOROLOGIQUES EN LATEX NATUREL



Fabriqués
selon les normes
internationales

Radiosondes
Ballons-pilotes
Hauteur des nuages

Fournisseurs du
Service météorologique
national espagnol

KAUTO, S. L.

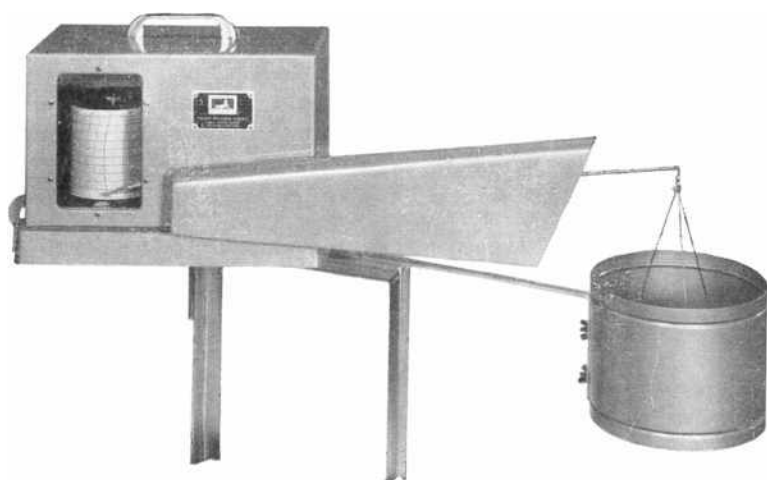
Don Ramón de la Cruz, 65 - Tel. 226 13 49 - MADRID - 1 - ESPAGNE

БЕЛФОРТ

ЭТА КОМПАНИЯ
ПРОИЗВОДИТ
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ,
ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ
И ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ
ПРИБОРЫ

Шлите запросы на наш
бесплатный каталог

Самопишущий баланс 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.

АЛДЕН... НАПРАВЛЕНИЕ, КОТОРОЕ РАЗВИВАЕТСЯ

Приемное устройство «Алден» с автоматической подачей бумаги



Просмотровое устройство «Алден» с автоматическим дистанционным управлением



Этот приемник из второго поколения оборудования «Алден» обеспечивает: 1) автоматическую подачу бумаги, 2) четкие непрерывные записи, которые могут использоваться для принятия **НЕМЕДЛЕННОГО РЕШЕНИЯ**. Применяется для новых установок или может поставаться в качестве приставки для приемников «Алден», находящихся сейчас в эксплуатации.

Унифицированные системы фирмы «Алден» для записи и воспроизведения зафиксированной информации заинтересуют метеорологов-прогнозистов.

Оборудование «Алден» исключает задержки при перезарядке бумаги, обеспечивает постоянство настроек, позволяет находить необходимую запись.

Записи могут быть использованы авиакомпаниями при инструктаже пилотов и анализе конкретных ситуаций.

Этот приемник имеет устройство для отсечения бумаги, так что карта или запись любой длины могут отделяться и распространяться, когда приемник еще работает; при этом бумага автоматически подается на приемную катушку.

Преимущество приемной катушки в том, что она позволяет накапливать информацию в центре управления и контроля и непрерывно просматривать записи. Управление просмотровым устройством производится дистанционно с помощью кабеля; устройство может действовать вертикально горизонтально, останавливаться и давать обратный ход в любой точке.

Системы «Алден» позволяют максимально использовать рабочее пространство, эффективно использовать время прогнозистов и другого персонала.

Система «Алден» позволяет не беспокоиться об отдельных элементах оборудования и их монтаже. Сменные блоки со штекерным разъемом всегда готовы к работе.

Примерами оборудования второго поколения, используемого для новых установок или в качестве приставок к существующим приемникам, являются:

1. Приемное устройство «Алден» с автоматической подачей бумаги — для мгновенного изобретения информации.

2. Просмотровое устройство «Алден» с автоматическим дистанционным управлением — для детального анализа и воспроизведения информации.

С помощью этого просмотрового устройства записи могут быстро и непрерывно просматриваться, быстро разворачиваться для поиска конкретной информации или проведения сравнительного анализа с целью определения изменений во времени. Для того чтобы провести подробный анализ и исследования, записи могут останавливаться на любом желательном участке.

Оборудование «Алден» представляет собой полностью унифицированные системы с заменяемыми элементами, что обеспечивает постоянную обновляемость и, следовательно, исключает его старение. Поэтому не возникает необходимости в полной переподготовке обслуживающего персонала, который постоянно совершенствуется.

Итак:

- автоматическое поступление бумаги и изобретения обеспечивает экономно времени;
- при перезарядке бумаги не требуется перемотки, что обеспечивает быстроту операции;
- информация всегда находится перед глазами и в любое время может быть интерпретирована;
- автоматическая настройка оборудования исключает потери времени и перебои при выдаче информации;
- надежность оборудования позволяет непрерывно находиться в эфире;
- обеспечивает возможность воспроизведения записанной информации в любое время.

Более полную информацию можно получить в ... Dept. AI-7.

ALDEN INTERNATIONAL, S.A.

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

И ПРЕДВОСХИЩАЕТ БУДУЩЕЕ

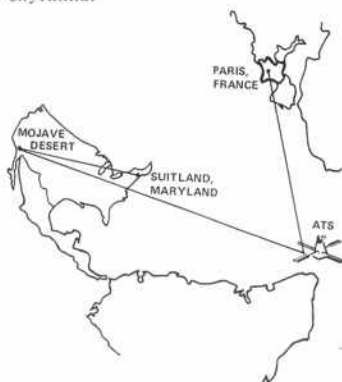
Новейший пример системы «Алден» — Направление, которое развивается и предвосхищает наиболее современные тенденции будущего.



Антенна была прикреплена прямо к ограждению и ориентирована с помощью обычного компаса. Не было необходимости в дорогостоящих вышках и сложных многоступенчатых антенных системах с дистанционным управлением.

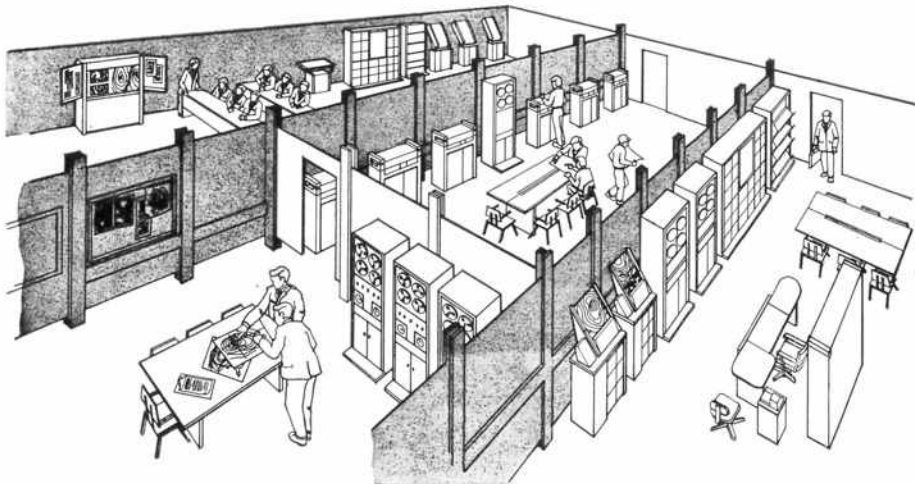
Оборудование «Алден» хорошо комплектуется; его тщательно подобранные компоненты, собранные в систему, дают наилучшие конечные результаты при минимальных затратах труда.

Все это возможно благодаря специальной приемной аппаратуре



«Алден» и использованию бумаги Алфакс — универсальной бумаги для всех видов научной работы.

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ЦЕНТР СВЯЗИ И ГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПОГОДЫ для учреждений по изучению окружающей среды и метеорологической связи.



Системы факсимильной метеорологической связи ... могут использоваться во всем мире.

В объединенном метеорологическом центре метеоролог сможет получать необходимую информацию от многочисленных источников, всю информацию, представляемую с помощью оборудования «Алден» на бумаге Алфакс в графической форме. Центр также будет ретранслировать различную информацию (карты, графики, штормовые предупреждения, данные метеорологических радиолокаторов и т. д.) в различные пункты на фототелеграфные приемники (например, 4-дюймовые бланки для пилотов, штурманов и другого летного персонала или широкоформатные бюллетени для консультирования летного персонала, для публичной демонстрации и т. д.). В центре найдут применение стандартизированные регистрирующие системы и оборудование «Алден», объединенные в совершенный блок со штепсельным разъемом, готовый к работе. ... в нем будет предусмотрено все необходимое для записи, передачи и распространения метео данных по наземным линиям, факсимильной радиосвязи и через спутники.

ВОЗМОЖНОСТИ ЦЕНТРА ГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПОГОДЫ ОБЕСПЕЧИВАЮТ НЕПРЕРЫВНОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ ВСЕЙ НЕОБХОДИМОЙ ИНФОРМАЦИИ В ОДНО МЕСТО

В метеорологический центр должен непрерывно поступать огромный поток важной метеорологической информации для прогнозистов, консультации пилотов, и отделов по подготовке карт.

- Удовлетворяет требованиям наземной и радиотелеграфной связи. Материал любой длины может передаваться и приниматься по всем обычным каналам связи. Ширина от 18 дюймов до 5 футов.
- Удовлетворяет требованиям высокоскоростного приема, передачи, накопления (посредством приемного устройства «Алден» с качественной записью на магнитную ленту), преобразования скоростей (с высокой на низкую и наоборот), ретрансляции и размножения метеорологических данных.
- Многоскоростные сканирующие и принимающие устройства действуют со скоростями до 960 об/мин. (карта в минуту). Используют линии связи со стандартной или широкой полосами частот (до 48 кГц).
- Обеспечивает автоматический прием изображений (АРТ) с метеоспутников.
- Соединены непосредственно с ЭВМ; осуществляют: автоматическое преобразование данных с помощью ЭВМ в факсимильные карты; автоматический сбор метеорологических спутниковых данных и их преобразование в цифровые фотомозаичные факсимильные карты; факсимильное изображение подготовленных вручную способом метеорологических карт для запоминания ЭВМ и обеспечения прямого выхода из ЭВМ.
- Системы «Алден» для измерения нижней границы облаков на концах ВПП. Непрерывная, прямая, графическая запись высоты, плотности и распределения облачности, корреляция кривых прозрачности, температуры на ВПП и других данных в соответствии с конкретными потребностями.

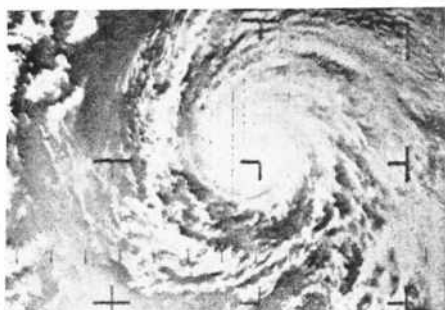
Это возможно только с помощью оборудования «Алден», обеспечивающего гарантированную работу благодаря использованию бумаги Алфакс и первоклассной технике записи.

Прогнозисты и метеорологи первыми осваивают факсимильную связь — этот универсальный способ связи.

В наш век высоких скоростей испытывается все большая потребность в быстрой интерпретации графической информации.

КАРТА ПОГОДЫ

*... непосредственно с метеорологических спутников **

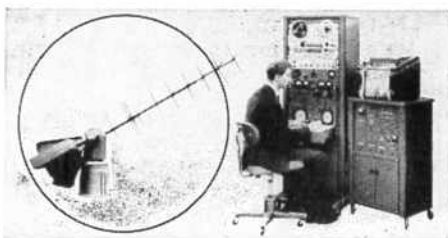


Широкий диапазон систем.

Исключительные свойства бумаги Алфакс и техника записи «Алден» отражены в спецификации № 469.0001 Бюро погоды США. Фирма получила крупнейший заказ на оборудование АРТ.

Система АРТ фирмы «Алден» 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 записывающего устройства с жесткой спиралью, как не обеспечивающих требуемого качества, и заменила их бумагой Алфакс с более высокой тональной чувствительностью

* Метеорологические спутники, 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 немедленно обрабатывают данные с 2—3 витков в дневное время, а также и ИК (инфракрасные) передачи в ночное время. Кроме того, осуществляется прием передач WEFAX с синхронных метеорологических спутников «АТС».



я системой записи с использованием упругой спирали и электрода в виде бесконечной саморегулирующейся ленты.

Предполагаете ли Вы модифицировать Ваш метеорологический центр и планируете ли Вы на будущее установку нового и современного оборудования? Если да, то сообщите нам Вашу фамилию и адрес, чтобы мы могли держать Вас в курсе последних достижений. Пишите — это Вас ни к чему не обязывает.

Более полную информацию можно получить в ... Dept. AI-8 117 NORTH MAIN STREET BROCKTON

ALDEN INTERNATIONAL, S.A.

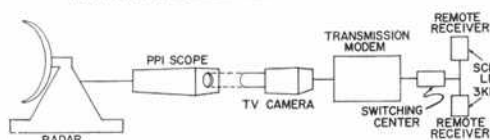
MASSACHUSETTS, 02403, U.S.A.
Телеграфный адрес: ALDENSA
TELEX: 92-4451

РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ О ПОГОДЕ

... В ВАШИХ РУКАХ

«Алден» серии 9256 дополняет Вашу метеорологическую радиолокационную установку.

WB/RATTS 65 WEATHER RADAR REMOTING SYSTEM



Дистанционная телепередающая система состоит из метеорологического радиолокатора, телевизионной системы медленной развертки, линии передач и приемника Алден 9256.

Новый приемник «Алден» серии 9256 дает возможность получать более надежное изображение отдаленных точек на ИКО метеорологического радиолокатора. В сочетании с телевизионным оборудованием медленной развертки приемники «Алден» обеспечивают более устойчивые и легко интерпретируемые радиолокационные изображения. Приемник способен принимать радиолокационное изображение каждые 90 сек. по стандартным телефонным линиям. Эта способность данной аппаратуры намного облегчает наблюдения за погодой в штормовых условиях. В менее критических ситуациях более редкий прием будет обеспечивать всю необходимую информацию.

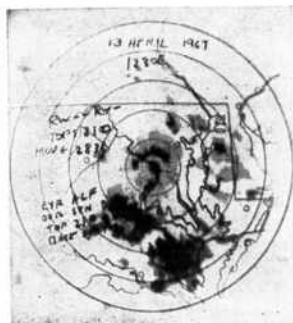
Приемник смонтирован в транспортабельном блоке, причем все устройства управления установлены на передней панели. Электронные шасси представляют собой сменные модули со штепсельными разъемами фирмы «Алден», обеспечивающими прямое соединение с контрольными точками для всех входящих проводов.

Независимо от того, используется ли Ваш радиолокатор для управления самолетом или для навигации на корабле, для предупреждения и прослеживания сильных штормов или в целях изучения метеорологических задач, или для управления движением в порту — примите во внимание возможность «немедленного отображения» и постоянной записи отраженных сигналов радиолокатора.

Мы просим Вас обращаться за дальнейшими сведениями по применению бумаги Алфакс и регистрирующего оборудования фирмы «Алден».

Если Вы хотите испытать и усовершенствовать Вашу собственную аппаратуру для наблюдений, сделайте заказ на приемник фирмы «Алден» и бумагу Алфакс.

Если Вас интересуют детали, пишите.



Изображена типичная телевизионная запись медленной развертки, произведенная на аппарате «Алден» серии 9256. Эта радиолокационная система, находящаяся в Вашингтоне (около Колумбии), показывает погоду в радиусе 250 миль.

Очень плотная область к юго-западу показывает линии шквалов, приближающихся к данному району. Обратите внимание на пометки оператора на левой стороне снимка.

САМОПИШУЩИЙ ОБЛАКОМЕР МОДЕЛИ «АЛДЕН» № 9159 D

Самописец высоты нижней границы облаков «Алден» № 9159 D разработан в соответствии с Международной программой по модернизации аэропортов и торцовых границы взлетно-посадочных полос.

Самопишущий облакомер «Алден» № 9159 D дополняет осциллоскоп в системе облакомера с вращающимся лучом и обеспечивает моментальную графическую запись высоты нижней границы облаков в данное время и тенденцию, а также графическую запись за прошедший период.

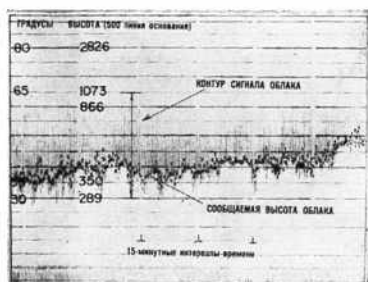
Особенностью самописца «Алден» является возможность осуществлять запись изображения тремя способами при двух скоростях подачи ленты:

регистрация контура сигнала облачности с тональными оттенками, которые пропорциональны силе тока, полученного от выпрямленного сигнала на контуре облачности,

осуществление записи сигнала максимальной интенсивности, точно указывающей момент возврата сигнала интенсивности,

наложение возврата сигнала максимальной интенсивности на контур сигнала облачности с тональными оттенками.

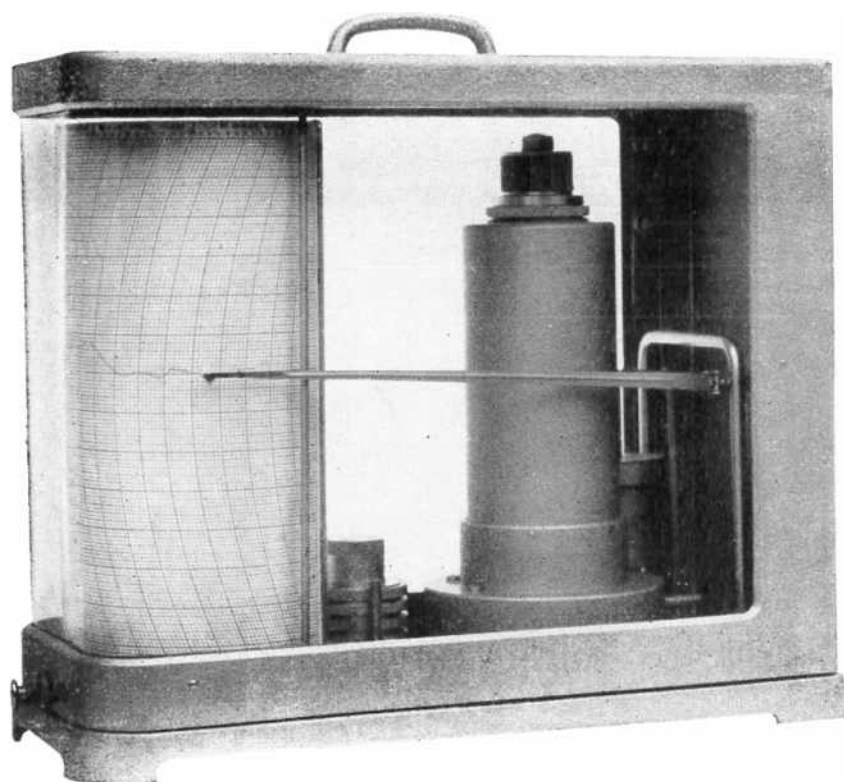
Любой из этих трех способов записи изображения может осуществляться при быстрой подаче ленты для непосредственного наблюдения при большой изменчивости облачности или



при медленной подаче ленты при малой изменчивости с целью экономии ленты во время продолжительных периодов автоматической работы.

К одному прожектору-детектору можно присоединить любое количество самописцев «Алден».

Все устройство смонтировано на сменной передвижной консоли с управлением на передней панели. Электронное шасси представляет собой сменные модули со штепсельными разъемами фирмы «Алден», обеспечивающими прямое соединение с контрольными точками для всех входящих проводов.



Микробарограф
модель PA 4500

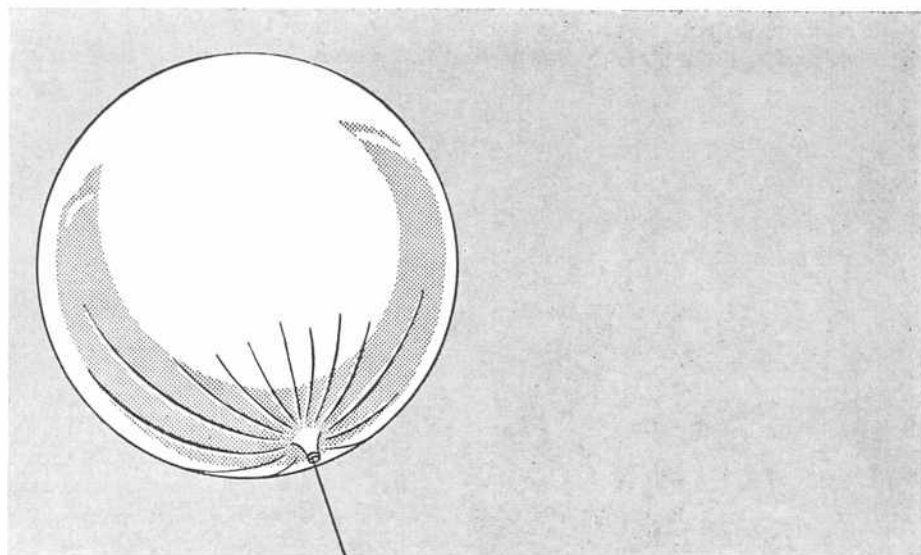
**SOCIETÀ
ITALIANA
APPARECCHI
PRECISIONE**

Метеорологические
и гидрологические
приборы



Via G. Massarenti 412 — Bologna — ITALY

Метеорологические воздушные шары
фирмы «Дарекс» за работой...



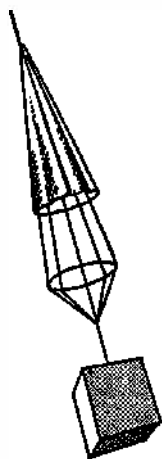
На море или на суше... от Австралии до Гренландии наблюдатели погоды днем и ночью регистрируют изменения, происходящие в атмосфере. Где бы ни проводились наблюдения за погодой, везде используются надежные метеорологические воздушные шары фирмы «ДАРЕКС». С 1935 г. мы занимаемся разработкой разнообразных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

GRACE S.A.R.L.



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

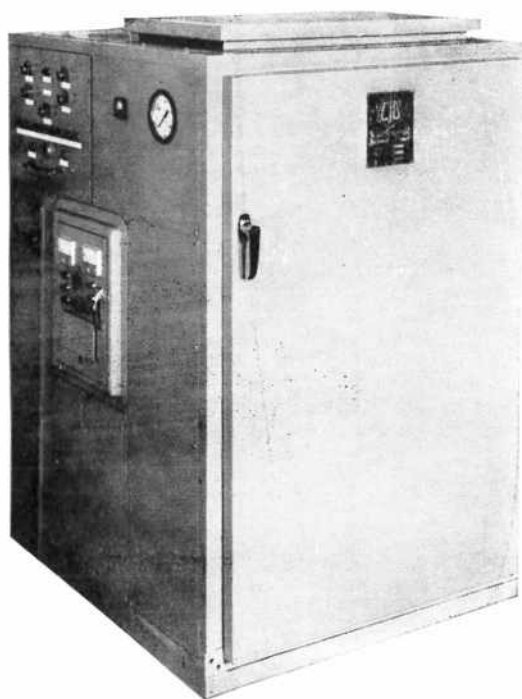


С 1935 г. фирма «ДАРЕКС» является ведущим в мире изготовителем шаров-зондов, шаров-пилотов, шаров для определения нижней границы облаков, змейковых и привязных аэростатов, газогенераторов, радиопилотов, уравновешенных шаров-зондов.

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

Telephone: Portsmouth 22300. Telex: 86136

**МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗДУШНЫЕ ШАРЫ
НАТУРАЛЬНЫЙ ЛАТЕКС — НЕОПРЕН — МИЛАР**

Прочны и надежны



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

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

DELACOSTE

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

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗДУШНЫЕ ШАРЫ

МИНИСТАНЦИЯ АРТ

МАЛОГАБАРИТНАЯ СТАНЦИЯ
АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРИЕМА
СПУТНИКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

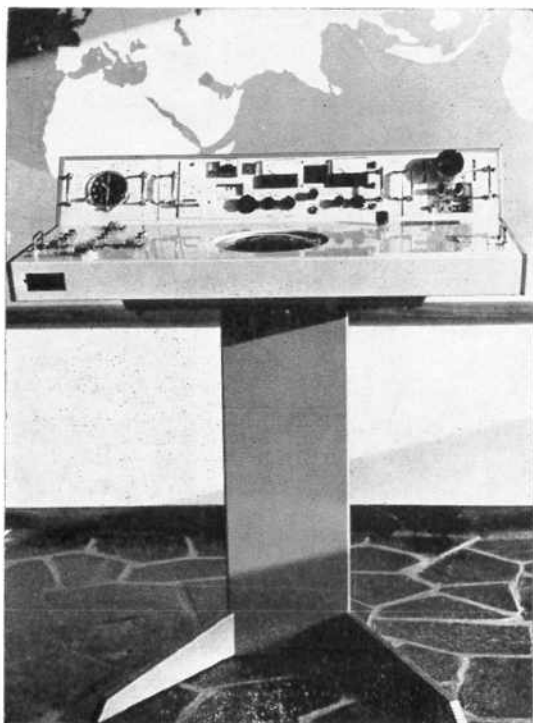
Разработана совместно

с техническими специалистами

французской

метеорологической службы

Эта станция:

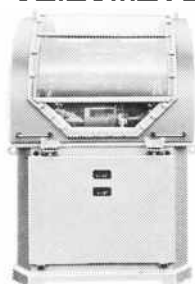


- недорого
- имеет хорошие
рабочие
характеристики
- проста
в эксплуатации
- не требует
сложного ухода
- легко переносится
- надежна

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

RELIABLE METEORONICS PRODUCTS

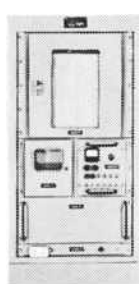
CEILOMETER



Projector



Detector



Indicator
& Recorder

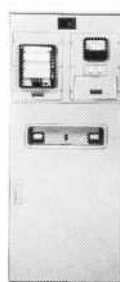
TRANSMISSOMETER



Projector



Detector



Indicator & Recorder



Run way
Visual Range

CEILOMETER

The Ceilometer is installed in the airport to measure the cloud ceiling to support the air navigation, and is capable of observing cloud height during the daylight hours as well as night.

TRANSMISSOMETER & RVR

The Transmissometer is used for continuously measuring the airport transmission of a horizontal path between two fixed points.

When Runway Visual Range Converter (RVR) is attached, the visibility is indicated or recorded in digit as RVR.

MAIN PRODUCTS

- * Various kinds of Radiosondes
- * Radio Telemeter System
(Rain, Waterlevel, Snow, etc.)
- * Automatic Radiotheodolite
(Automatic Radiosonde Receiver)
- * Automatic Tracking Radar System
for Meteorological Rockets
- * Various kinds of Rocket-borne Instruments
- * Automatic Meteorological Data Transmitter

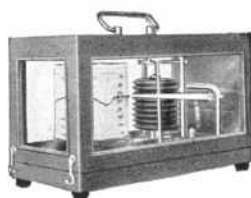
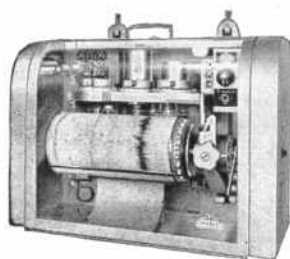
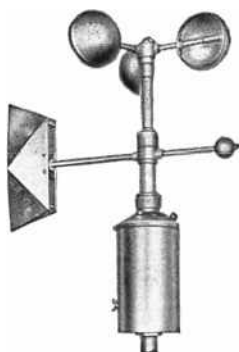
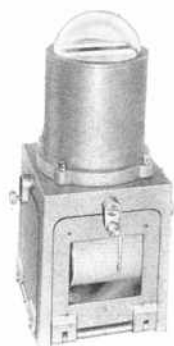
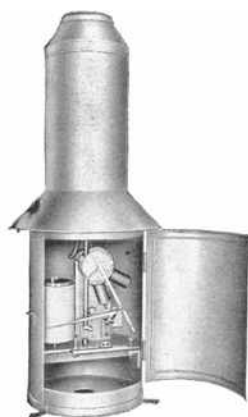
MEISEI DENKI CO., LTD.

No. 6-19, 7 Chome, Ginza, Chuo-ku, Tokyo, Japan
CABLE: MEISEIDENKI TOKYO TEL: 571-9181

FUESS

**МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ
ПРИБОРЫ
ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ**

**АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ
ТЕМПЕРАТУРЫ
ВЛАЖНОСТИ
ВЕТРА
ОСАДКОВ
ИСПАРЕНИЯ
РАДИАЦИИ
ВОЗДУШНОГО ПОТОКА**



R. FUESS, 8 DUENTHER STRASSE, 1 BERLIN 41, ГЕРМАНИЯ



УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЙ РАДИОМЕТР ЭПЛИ (фотометр)

**Предназначен для измерения прямой и рассеянной
солнечной радиации в ультрафиолетовой области**

Этот радиометр (или фотометр) является сравнительно простым прибором для непрерывного измерения УФ радиации. Он обеспечивает точность работы, сравнимую с точностью метеорологических пиранометров, предназначенных для измерения суммарной радиации. Используется с обычными потенциометрами с записью на ленте. Герметически закрытый фотозлемент защищен кварцевым окном. Прибор имеет высокую чувствительность и строго ограниченную спектральную характеристику. Калибровка производится путем сравнения со стандартным ультрафиолетовым пиранометром Эпли.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИ- СТИКИ ПРИБОРА	Чувствительность	0,2 мВ/мккал см ⁻² мин. ⁻¹ (приблизительно)
	Полное сопротивление	1000 ом
	Темп. зависимость	—0,1%/1° С от —40° до +40° С
	Линейность	±2% от 0 до 0,1 кал см ⁻² мин. ⁻¹
	Инерционность	несколько миллисекунд
	Косинусная характеристика	±2,5% от нормальной в диапазоне 10—90°
	Ориентация	не влияет на работу прибора
	Вибропрочность	до 20 g

ИМЕЮЩИЕСЯ МОДЕЛИ	1. Стандартная модель (описана выше)	№ TUVR
	2. Модель со сменными фильтрами (треб. усилитель)	№ TUVR-1

За подробной информацией **THE EPPLEY LABORATORY INC**, обращайтесь в Dept WMO/B3 Scientific Instruments/NEWPORT, RHODE ISLAND, U.S.A.

СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В БЮЛЛЕТЕНЕ ВМО

АКК	Административный комитет по координации (ЭКОСОС ООН)	ACC
БОП	Бюро операций по технической помощи	TAO
ВМО	Всемирная Метеорологическая Организация	WMO
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения	WHO
ВОН	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
КТМ	Комиссия по гидрометеорологии (ВМО)	CHy
КГОИ	Консультативная группа по океаническим исследованиям (ВМО)	AGOR
КБИРМ	Консультативный комитет по изучению ресурсов моря (ФАО)	ACMRR
ККА	Комиссия по климатологии (ВМО)	CCI
КММ	Комиссия по морской метеорологии (ВМО)	СММ
КОВАР	Научный комитет по исследованию водной среды (МСНС)	СОВАР
КОЛАТА	Комитет по данным для науки и техники (МСНС)	CODATA
КОСПАР	Комитет по космическим исследованиям (МСНС)	COSPAR
КШМН	Комиссия по приборам и методам наблюдений (ВМО)	CIMO
КР	Комитет по рыболовству (ФАО)	COFI
КСМ	Комиссия по синоптической метеорологии (ВМО)	CSM
КСХМ	Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии (ВМО)	СХМ
МАВТ	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
МГО	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
МКШМ	Международная комиссия по полярной метеорологии (МСГГ)	ICPM
МКРСА	Международная комиссия по рыболовству в северо-западной Атлантике	ICNAF
МКС	Межведомственный консультативный совет	IACH
МКСЭФ	Межсоюзная комиссия по солнечно-земной физике (МСНС)	IUCSTP
МКСЛ	Международная комиссия по снегу и льду (МАНГ)	ICSI
ММСО	Международная ассоциация морская консультативная организация	IMCO
ММСР	Международный морской комитет по радио	CIRM
ВМО	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 ассоциация океанографическая комиссия (ЮНЕСКО)	IOAC
МОП	Международное общество почвоведения	ISSS
МОС	Международная организация стандартизации	ISO
МСГГ	Международный союз геодезии и геофизики (МСНС)	IUGG
МСИМ	Международный совет по исследованию морей	ICES
МСНС	Международный совет научных союзов	ICSU
МСЭ	Международный союз электросвязи	ITU
МФА	Международная федерация астронавтики	IAF
МФАПГА	Международная федерация ассоциаций пилотов гражданской авиации	IFALPA
МОД	Международная федерация документации	FID
МОФП	Международная федерация сельскохозяйственных производителей	IFAP
МЭК	Мировая энергетическая конференция	WPC
НИСПАР	Научный комитет ООН по последствиям атомной радиации (ООН)	UNSCEAR
ОГСОО	Объединенная глобальная система океанических станций	IGOSS
ООН	Объединенный организационный комитет ПИГАП (ВМО/МСНС)	JOC
ООН	Организация Объединенных Наций	UN
ПИГАП	Программа исследований глобальных атмосферных процессов (ВМО/МСНС)	GARP
ПРООН	Программа развития ООН	UNDP
СКАР	Научный комитет по исследованию Антарктики (МСНС)	SCAR
СКОР	Научный комитет по исследованию океана (МСНС)	SCOR
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ООН)	FAO
ЭКА	Экономическая комиссия для Африки (ООН)	ECA
ЭКАДВ	Экономическая комиссия для Азии и Дальнего Востока (ООН)	ESCAP
ЭКЛА	Экономическая комиссия для Латинской Америки (ООН)	ECLA
ЭКОСОС	Экономический и социальный совет (ООН)	ECOSOC
ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры	Unesco



