

В.Ф.Синь

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО

ОКТАБРЬ 1970 г.

ТОМ XIX, № 4

ДЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

24 ОКТАБРЯ 1970



25^я ГОДОВЩИНА

МИР — СПРАВЕДЛИВОСТЬ — ПРОГРЕСС

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;
- расширить 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 Ф. А. А. Акуа (Гана)

Президенты Региональных ассоциаций

Африка (I) М. Сен (Сенегал)

Азия (II) А. П. Наваи (Иран)

Южная Америка (III)

С. Браво Флорес (Чили)

Северная и Центральная Америка

(IV) Дж. Р. Х. Нобл (Канада)

Юго-Запад Тихого океана (V)

К. Ражендрам (Сингапур)

Европа (VI) Р. Шнайдер

(Швейцария)

Избранные члены

М. Айади (Тунис)

Х. Б. Андрада (Аргентина)

Ж. Бессемуллен (Франция)

Ж. Ван Мигем (Бельгия)

Р. Венерандо Перейра

(Бразилия) (и. о.)

Е. Зюссенбергер (Ф.Р.Г.)

М. Йошитаке (Япония)

(и. о.)

П. Котесварам (Индия)

(и. о.)

Б. Дж. Мейсон (Соед.

Кор.)

Раманисариво (Мадагаскар)

М. Ф. Таха (О.А.Р.)

Р. М. Уайт (С.Ш.А.)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационной метеорологии

Н. А. Льеранс

Сельскохозяйственной метеорологии

Л. П. Смит

Атмосферных наук

Дж. С. Соьер

Климатологии Х. Е. Ландсберг

Гидрометеорологии Е. Г. Попов

Приборов и методов наблюдений

В. Д. Ронни

Морской метеорологии

С. Л. Тири

Синоптической метеорологии

Н. Г. Леонов

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

ОКТАБРЬ 1970 г.

РЕДАКТОР О. М. АШФОРД

ТОМ XIX, № 4

РИСУНОК НА ОБЛОЖКЕ

Вместе с другими членами семьи Организации Объединенных Наций ВМО отмечает 25-ю годовщину ООН. Устав Организации Объединенных Наций был принят в Сан-Франциско 26 июня 1945 г. и вошел в силу 24 октября 1945 г. Последняя дата ежегодно отмечается как День Организации Объединенных Наций. О некоторых видах сотрудничества ВМО с ООН в прошедшие годы рассказывается в статье на стр. 248. В будущем, учитывая растущий интерес к окружающей человека среде, жизненно важным компонентом которой является атмосфера, появятся благоприятные возможности для гораздо более тесного сотрудничества. Оглядываясь на прошедшие 25 лет, можно сказать, что есть все причины испытывать удовлетворение от сотрудничества между Организацией Объединенных Наций и ВМО. Мы несомненно создаем очень прочный фундамент, на котором будут основываться наши объединенные усилия. Я имею приятную возможность принести поздравления от имени ВМО Генеральному секретарю Организации Объединенных Наций У Тану и пожелать ему и его сотрудникам дальнейших успехов.

Д. А. Дэвис

СОДЕРЖАНИЕ

Двадцатипятилетие деятельности Организации Объединенных Наций — Роль ВМО как специализированного агентства	248
Роль Комиссии по атмосферным наукам в исследовании атмосферы	254
Комплексный энергетический эксперимент (КЭНЭКС)	259
Климатология — наука описательная или физическая?	266
Программа исследований глобальных атмосферных процессов	274
Региональная ассоциация для Южной Америки — Пятая сессия, Богота, июль 1970 г.	277
Техническое сотрудничество	281
Метеорологические аспекты загрязнения воздуха — Первая сессия группы экспертов ИК	280
Деятельность технических комиссий	291
Гидрология	293
Комиссия по синоптической метеорологии — Пятая сессия, Женева, 1970 г.	301
Сотрудничество с международными организациями	305
Метеорология и экономическое развитие	—
Первая сессия группы экспертов ИК	309
Деятельность региональных ассоциаций	310
Хроника	311
Некролог	313
Новости Секретариата ВМО	314
Книжное обозрение	320
Календарь предстоящих событий	326
Указатель (1970)	328

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.

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

Материалы для соответствующего выпуска должны поступать в редакцию по крайней мере за десять недель до опубликования.

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

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

ДВАДЦАТИПЯТИЛЕТИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

РОЛЬ ВМО КАК СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО АГЕНТСТВА

Когда двадцать пять лет назад был подписан договор об учреждении Организации Объединенных Наций, те, кто участвовал в этом, хорошо сознавали, что тем самым они лишь наметили контуры будущего, в котором многое должно быть изменено, но мало кто мог себе представить масштабы тех изменений, что произойдут без малого за четверть века.

Естественно, что над делегатами, присутствовавшими на Ассамблее, которая проходила еще во время войны, с апреля по июнь 1945 г., и представлявшими почти пятьдесят наций, многие из которых еще сражались за самое свое существование, довлели бедствия, принесенные войной, и это нашло свое отражение в Преамбуле Устава; но уже тогда было совершенно очевидно, что никакие договоры сами по себе не могут предотвратить войну и что грядущие поколения будут спасены от подобных бедствий лишь в том случае, если будут устранены причины, порождающие войны. Поэтому новая Организация взяла на себя ответственность не только за международную безопасность, но и за соблюдение законности, прав человека и за его благосостояние. Для того чтобы проводить в жизнь эту многогранную гуманистическую политику — а для этого и была основана Организация Объединенных Наций, — был создан Экономический и социальный совет (ЭКОСОС), а чтобы получить квалифицированную помощь в этой работе, были установлены контакты со специализированными агентствами.

Двадцать пять лет, которые миновали с тех пор, оказались крайне беспокойным периодом, причем не только в международном плане; дело тут еще и в невиданной акселерации технического прогресса, который, принося существенные блага некоторым группам населения земного шара, в то же время дает и менее приятные побочные продукты. Темпы этого прогресса во многих случаях затрудняют распространение этих благ на всех, а именно к этому и стремится ООН в лице ЭКОСОС и специализированных агентств, и пока что достижения гораздо менее впечатляющи, чем принято считать.

В 1951 г. Всемирная Метеорологическая Организация стала одним из специализированных агентств. Технические достижения этого периода оказали глубокое воздействие на международную метеорологию, и если даже на Конференции директоров Международной метеорологической организации в 1947 г. было решено возвести ее в ранг межправительственной организации, то сегодня эти достижения должны найти в ее деятельности еще большее отражение; однако при этом не подлежит сомнению и тот факт, что в сотрудничестве с ООН на протяжении этих двух десятилетий ВМО черпает силу и вдохновение, оно дает ей возможность осуществлять свои цели и расширять свою деятельность с энергией и уверенностью, которая без ООН была бы невозможна.

Основой для сотрудничества этих двух организаций является соглашение между ООН и ВМО, которое вошло в силу после утверждения его на Генеральной Ассамблее ООН в 1951 г. Оно предус-

матривает взаимное представительство на конференциях, обмен информацией и документами, те или иные соглашения по вопросам бюджета или штатов, а также координацию программ. К тому времени, когда это соглашение было подписано, за спиной у ВМО было почти 80 лет успешной работы на ниве международного сотрудничества, но последующие 20 лет придали ее деятельности такой размах, которого не мог предвидеть никто из участников Первого конгресса Всемирной Метеорологической Организации (Париж, 1951), одобдившего проект соглашения о будущем специализированном агентстве.

Техническое сотрудничество

В 1952 г. ЭКОСОС принял решение, что ВМО должна присоединиться к его Расширенной программе технической помощи (РПТП), и в 1953 г. первая программа помощи, рассчитанная на 23 000 ам. долл., была разработана. К 1969 г. программа технического сотрудничества стала одним из ведущих аспектов деятельности ВМО, причем ежегодные расходы на нее составили более 4 миллионов долларов, что значительно больше регулярного бюджета ВМО. Эта программа, принеся ВМО членство в системе ООН, непосредственно отвечает целям Организации, отраженным во втором пункте ее Конвенции.

ВМО уже оказывает помощь почти 100 различным странам посредством проектов развития, причем распространяется она как практически на любую отрасль прикладной метеорологии, так и на некоторые аспекты гидрологии, а также на подготовку специалистов всех уровней.

РПТП, финансируемая добровольными вкладами стран — Членов, была принята в 1949 г., после того как несколько попыток ООН и специализированных агентств выделять средства на помощь из их регулярных бюджетов ясно показали, что подобные ресурсы недостаточны. В их намерения входило оказание помощи в виде посылки экспертов, назначения стипендий, предоставления оборудования. Согласно метеорологической программе в ряд стран были направлены эксперты, с тем чтобы консультировать и помогать в организации метеорологических служб или в развитии частных учреждений, в применении метеорологических сведений в разных отраслях экономики, а также в подготовке персонала. Позднее, с развитием программы, специалистам была предоставлена возможность перенести поле своей деятельности в развивающиеся страны, например в течение определенного времени руководить метеорологической службой или одним из ее подразделений. Другим полезным нововведением, финансируемым этими фондами, являясь стипендии, которые выделяют лицам из развивающихся стран, с тем чтобы они могли перенимать опыт подготовки специалистов метеорологов в учебных заведениях и университетах развитых стран. В дополнение к этому РПТП финансировала региональные проекты, с помощью которых университетское руководство организовало региональные учебные центры и провело ряд учебных семинаров и технических конференций, которые служат эффективным средством передачи *опыта* сотрудников метеорологических служб хорошо развитых стран их коллегам из развивающихся стран.

В 50-х годах развитие политических событий стало предъявлять к технической помощи все возрастающие требования. В эти годы

многие бывшие колонии стали независимыми и потребовали помощи в различных отраслях своей деятельности, включая и метеорологию. В 1959 г. Организация Объединенных Наций расширила масштабы деятельности РПТП (теперь Программа развития ООН—ПРООН), учредив Специальный фонд (ныне известный как СФ/ПРООН). Этот фонд, который также существует за счет добровольных вкладов, основан для того, чтобы помогать менее развитым странам ускорять рост своей экономики, покровительствуя проектам, цель которых — облегчить инвестицию государственных или частных капиталов. Сфера помощи сосредоточена на таких работах, как разведка природных ресурсов, изучение возможностей страны, прикладные исследования, консультации по вопросам промышленности и сельского хозяйства, а также подготовка квалифицированной рабочей силы и техническое образование. Проекты СФ обычно рассчитаны на трех—пятилетний период и предназначены для содержания экспертов, направляемых в отдельные страны, для выплаты стипендий проходящему обучению местному персоналу и даже для поставок некоторого количества приборов и оборудования. Одно из важных условий субсидирования проектов этого типа заключается в том, что страна, которой оказывается помощь, должна сама вносить вклад, по меньшей мере равный тому, что выделяется Специальным фондом. Этот вклад не обязательно вносить деньгами; он может выражаться в виде предоставления зданий, сервиса, персонала и т. д. На первый взгляд может показаться, что эти условия вряд ли отвечают интересам таких отраслей, как метеорология и гидрология, но такое мнение опровергает тот факт, что к середине 1970 г. было утверждено 22 крупных проекта, входящих в сферу компетенции ВМО. Из них семь уже почти реализованы.

Организация широкой сети метеорологических и гидрологических наблюдательных станций, охватывающих всю территорию страны, создание учебных и исследовательских институтов и налаживание широких исследований в таких областях, как водные ресурсы района, — вот типичная сфера деятельности, которая финансируется из этого источника.

Фонды для рабочих проектов

Проекты технического сотрудничества получают финансовую поддержку из фондов ПРООН только в том случае, если они отвечают официальным целям программы; помощь для рабочих проектов, следовательно, исключается. Однако развивающиеся метеорологические службы иногда имеют потребности, которые они не в состоянии удовлетворить из собственных ресурсов и на которые не распространяется поддержка фондов ПРООН, но которые тем не менее имеют большое научное и практическое значение. Это, например, такие нужды, как организация синоптических станций или пунктов радиозондирования в отдаленных районах или на островах, призванная заполнить пробелы в мировой сети наблюдательных станций, а также создание дорогостоящих центров телесвязи, необходимых для обмена данными между континентами. Так как на эти нужды следовало выделить некоторые средства, этот вопрос был рассмотрен на очередных Конгрессах ВМО и был изыскан источник средств помимо регулярного бюджета Организации. Вначале это была довольно скромная сумма,

называвшаяся Фондом оперативного и технического развития и имевшая строго ограниченное применение, но на Четвертом конгрессе (1963 г.) он был преобразован в Новый фонд развития в размере 1,5 миллиона долларов и был предназначен для технической помощи и помощи в исследованиях, запланированных на период с 1964 по 1967 г.

Этот фонд не был возобновлен на Пятом конгрессе (1967), но в соответствии с планом Всемирной службы погоды (ВСП) была основана Добровольная программа помощи (ДПП) как средство помощи нуждающимся странам в осуществлении таких проектов, которые отвечают целям плана ВСП, но реализация которых другими путями невозможна. Вклады вносятся на добровольных началах — чаще всего в виде оборудования или обслуживания, а иногда деньгами.

К концу 1969 г. в рамках ДПП был утвержден 241 проект, предусматривающий помощь на сумму около 20 миллионов долларов. При этом были получены средства для частичного или полного осуществления 106 таких проектов. В 1969 г. фонд ДПП превышал 360 тысяч долларов.

Говоря о значении контактов ВМО с Организацией Объединенных Наций в области технического сотрудничества, нельзя ограничиваться одной лишь финансовой стороной дела. Когда совершенствуются метеорологические службы в развивающихся странах, то, в силу международного характера, присущего метеорологии, выгоды от этого распространяются на весь земной шар. Сознание той пользы, которую приносит участие ВМО в ПРООН, послужило стимулом для Организации и ободрило ее в решении учредить ДПП, которая, в свою очередь, дополняет деятельность Организации Объединенных Наций по оказанию помощи развивающимся странам.

Всемирная служба погоды

Всемирная служба погоды являет собою пример подлинного международного сотрудничества, полностью отвечающего духу Устава Организации Объединенных Наций. В большинстве случаев менее развитым странам трудно извлечь выгоду из новейших технических достижений как раз в силу недостаточно высокого уровня развития. ВСП, однако, делает возможным для всех стран прямой доступ к некоторым из тех благ, что приносит изучение внешней среды.

В числе самых первых мероприятий, которые привели к созданию Всемирной службы погоды, были две резолюции Генеральной Ассамблеи ООН: 1721С (XVI) в 1961 г. и 1802 III (XVII) в 1962 г. Эти резолюции рекомендовали ВМО предпринять шаги, направленные на развитие метеорологических служб и исследований с помощью искусственных спутников, и в 1963 г. Четвертый конгресс одобрил идею создания системы, предназначенной для этой цели. В 1967 г. Пятый конгресс утвердил план ВСП, и теперь уже ожидается, что большинство его пунктов будут выполнены к концу 1971 г.; в том числе будет введена в строй главная магистральная линия глобальной системы телесвязи, которая откроет доступ всем странам не только к данным, поступающим от наземных станций и со спутников, но и к продукции мировых и региональных вычислительных центров, входящих в систему ВСП. При условии полного использования этой системы можно будет применять новейшие достижения космической

техники, как, например, сканирующие устройства, которые способны получать вертикальные температурные разрезы атмосферы.

Гидрология

Вопрос о водных ресурсах был поднят Экономическим и социальным советом (ЭКОСОС) в 1952 г., когда Генеральному секретарю было предложено принять меры для активизации и координации международных работ, касающихся водных ресурсов, и затем доложить



Женева: Экспозиция ВМО на выставке, организованной отделением ООН в Женеве, во Дворце Наций, в честь 25-й годовщины Организации Объединенных Наций.

о результатах. В 1954 г. на восемнадцатой сессии Совета было решено регулярно устраивать совещания представителей различных агентств ООН и обсуждать на них состояние координации работ в области водных ресурсов. Выдержка из отчета о первом таком совещании гласит, что «расширение сбора гидрологических данных все собравшиеся признали жизненно важным делом. Было единодушно высказано мнение, что ВМО следует взять на себя наибольшую ответственность в этом вопросе, который непосредственно не входит в компетенцию ни одного из других агентств. Роль ВМО должна состоять в оказании помощи правительствам в области планирования и организации гидрологических служб, в подготовке персонала для обработки и анализа гидрологических данных и приобретении соответствующего оборудования».

На Третьем конгрессе (1959) были предприняты шаги, направленные на выполнение вышеупомянутого решения ЭКОСОС: была учреждена Комиссия по гидрологической метеорологии, а в 1961 г. состоялась первая ее сессия. Роль ВМО в области гидрологии и водных ресурсов вновь была рассмотрена на Четвертом конгрессе (1963), и компетенция технической комиссии, переименованной теперь в Комиссию по гидрометеорологии, была несколько пересмотрена. С первых

же дней своего существования эта комиссия занималась прежде всего насущными проблемами международного гидрологического сообщества, связанными с оперативными задачами, исходя из того, что такая оперативная деятельность должна быть построена на научной основе и на базе необходимых исследований.

Принимая во внимание, что развитие научной гидрологии требует соединенных усилий, в 1961 г. Исполнительный совет ЮНЕСКО принял первые шаги на межправительственном уровне; было предложено провести две конференции с участием Организации Объединенных Наций, ВМО, ФАО и других специализированных агентств, а также некоторых неправительственных международных организаций, таких, как Международная ассоциация по научной гидрологии (МАНГ). В результате дискуссий, происходивших на этих конференциях, на двенадцатой сессии Генеральной конференции ЮНЕСКО ее Генеральному директору было предложено принять меры для организации Международного гидрологического десятилетия (МГД); в 1965 г. оно началось. На недавнем совещании в штаб-квартире ВМО Координационный совет по МГД смог сообщить о существенном прогрессе, достигнутом в ходе этого мероприятия.

Человек и окружающая среда

В последние несколько лет проблема «человек и окружающая среда» привлекла к себе всеобщее внимание, потому что последствия загрязнения окружающей среды, особенно в развитых, густо населенных странах, нельзя больше игнорировать. Немало можно сделать и на национальном уровне, но многие проблемы приобретают глобальные масштабы и потому могут быть под силу только организациям, входящим в систему ООН. В декабре 1968 г. Генеральная ассамблея приняла резолюцию 2398 (XXIII), выражающую ее мнение о возможных последствиях загрязнения воздуха и воды, эрозии, шума и т. д., и предложила ЭКОСОС обсудить этот вопрос на его сорок седьмой сессии, запланированной на середину 1969 г. Согласно этой же резолюции на 1972 г. была назначена конференция по вопросам окружающей среды.

Резолюция была рассмотрена Консультативным комитетом по признанию достижений науки и техники для экономического развития (ККНТР). В сообщении, которое было подготовлено на основе заявления комитета, были приняты во внимание мнения, выраженные специализированными агентствами, занимающимися проблемами окружающей среды, и до сведения ЭКОСОС был доведен интерес ВМО к некоторым аспектам вопроса. Изучив сообщение, ЭКОСОС доложил Генеральной ассамблее, что целью предполагаемой конференции должна быть разработка руководства к действию для правительств и международных организаций, деятельность которых направлена на защиту и улучшение окружающей среды.

В июне 1970 г. ВМО опубликовала буклет под названием *Краткий обзор деятельности Всемирной метеорологической организации по вопросам окружающей среды*. Он представляет собой краткий, обобщенный отчет о деятельности Организации в этой области и состоит из следующих разделов: Атмосфера предостерегает, загрязнение атмосферы, городская климатология, модификация погоды и климата, загрязнение океанов.

Приведенные здесь примеры охватывают далеко не все области сотрудничества между ВМО и Организацией Объединенных Наций. Существуют и другие важные точки соприкосновения, такие, как вопрос об океанах и Всемирный план действий, предложенный ККНТР, но и того, о чем здесь сказано, достаточно, чтобы понять, почему ВМО считает себя причастной к празднованию 25-летней годовщины Организации Объединенных Наций и смотрит вперед с уверенностью в том, что и в последующую четверть века это сотрудничество будет столь же плодотворным.

Ф. Т. Х.

РОЛЬ КОМИССИИ ПО АТМОСФЕРНЫМ НАУКАМ В ИССЛЕДОВАНИИ АТМОСФЕРЫ *

Дж. С. Сойер

На обеих последних сессиях Комиссии по атмосферным наукам (КАН) президент комиссии во вступительной речи дал оценку роли комиссии в содействии исследованиям в области атмосферных наук. Хотя важно, чтобы такая сессия, как нынешняя, имела ясное представление о своих целях, мне, возможно, следовало бы выбрать новую тему из числа многих последних достижений нашей науки. С другой стороны, быстрые изменения происходят не только в области метеорологической науки, но и в организации ее, и я думаю, что с самого начала работы новой сессии КАН мы должны попытаться ясно представить себе, каких целей следует добиваться комиссии. Мы должны при этом стараться разграничивать вопросы, которые комиссия хотела бы оставить в своей компетенции, и вопросы, в которых ее роль должна сводиться к сотрудничеству с другими организациями.

С тех пор как д-р Сатклифф 9 лет назад выступал на третьей сессии комиссии (см. *Bulletin*, vol. X, No. 4, p. 203), был создан и распущен Консультативный комитет ВМО. Этот комитет был создан для того, чтобы устранить некоторые из организационных недостатков ВМО в области исследований, которые были указаны д-ром Сатклиффом; в частности, он должен был обеспечить возможность частого пересмотра научной политики ВМО и послужить тем механизмом, который бы позволял ВМО быстро реагировать на выдвигаемые другими международными организациями исследовательские программы. Состоящий из двенадцати независимых экспертов Консультативный Комитет ВМО с 1964 по 1968 г. оказывал ценную помощь Исполнительному Комитету. Однако за это время был создан Объединенный организационный комитет (ООК) Программы исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП), представляющий собой организацию экспертов, подотчетную одновременно Исполнительным комитетам ВМО и МСНС; его главной задачей являются формулировка и координация исследовательских программ, проводящихся в рамках ПИГАП. К 1968 г. стало ясно, что деятельность Консультативного комитета и Объединенного организационного комитета в значительной мере перекрывается, в результате первый из них был распущен.

* Вступительная речь президента Комиссии по атмосферным наукам на ее пятой сессии, состоявшейся в Вашингтоне в августе 1970 г.

Кроме уже упомянутых организаций, следует сказать о совещаниях, проводившихся как в ВМО, так и вне ее, на которых обсуждалось состояние исследований в области атмосферных наук. Некоторые из них происходили в рамках Международной ассоциации метеорологии и физики атмосферы или ее комиссий, другие были организованы в порядке взаимодействия между метеорологами и специалистами других областей, например океанографии или исследования загрязнения окружающей среды. На этих совещаниях появлялись одни и те же лица, и на каждом из совещаний они усаживались за другими столами; рекомендации передавались от одного комитета к другому, но боюсь, что иногда это выливалось в многократное обсуждение одних и тех же вопросов одними и теми же людьми, но в разных местах. Для того чтобы избежать бесполезной работы и ненужных проволочек, необходимо ясное взаимное понимание целей и круга обязанностей каждого комитета и каждой комиссии.

Роль КАН

Как орган, содействующий развитию исследований и координирующий их, КАН имеет известные преимущества, определяющиеся ее организацией, но ей присущи также и некоторые недостатки.

Во-первых, она является органом, в котором представлено или может быть представлено большинство стран, ведущих работы в области метеорологии. Следовательно, она вполне может взять на себя ответственность за исследовательские программы, которые требуют участия различных стран, и за стандартизацию методов и терминологии, относящейся к исследованиям. Уместно вспомнить, что мы встречаемся здесь не просто как представители метеорологических служб, а как представители стран — Членов ВМО.

Во-вторых, представители Членов ВМО, участвующие в сессиях КАН, обычно тесно связаны с программами метеорологических исследований, выполняющихся в их странах, и могут реалистично судить о том, достаточны ли отечественные ресурсы для проведения дополнительных исследований или для изменения направления исследований.

В-третьих, поскольку КАН собирает вместе большое число метеорологов, интересы которых охватывают весь спектр исследований в области атмосферных наук, ее совещания позволяют формулировать мнения, которые правильно отражают точку зрения хорошо информированных метеорологов всего мира. В связи с этим я особенно приветствую присутствие на наших сессиях сотрудников университетов и надеюсь, что все большее число Членов ВМО будет включать в свои делегации метеорологов из академических учреждений.

С другой стороны, комиссия собирается лишь раз в четыре года и, хотя существует механизм для рассмотрения предложений и голосования по ним путем переписки, он слишком громоздок и вряд ли очень эффективен, особенно если учесть, что номинальный список членов КАН сильно отличается от списка делегатов, действительно посещающих совещания. Поэтому сомнительно, чтобы комиссия как таковая могла эффективно работать в промежутки между своими сессиями, если не считать эффекта от деятельности ее рабочих групп и избранного ею руководства.

Более того, я думаю, следует признать, что при первоначальной формулировке новых программ в области метеорологии и других наук иногда требуется неограниченная инициатива ученых-энтузиастов, которые не слишком заботились бы о стоимости этих программ и об имеющихся ресурсах. Иногда превращение привлекательной идеи в хорошо разработанное предложение о международной программе исследований может происходить быстрее в неправительственном научном комитете, члены которого как эксперты могут свободно выражать свои научные взгляды, чем в КАН или в других подобных межправительственных организациях. Дело в том, что члены последних, высказывая свое мнение о целесообразности тех или иных мероприятий, должны помнить о своей ответственности и о реальных возможностях их осуществления. Поэтому я считаю вполне правильным, что наши коллеги в различных органах МСНС выдвигают предложения о проведении международных программ исследований в области атмосферных наук, хотя члены рабочих групп КАН также встречаются как научные эксперты (а не как представители Членов ВМО) и также разрабатывали и будут разрабатывать программы исследований и направлять их на рассмотрение комиссии.

Тем не менее, кто бы ни сформулировал международную программу исследований, я полагаю, что она должна поступить в КАН на рассмотрение и утверждение, если она по своему характеру затрагивает все или большинство стран — Членов ВМО и соответственно их метеорологические службы. Программы такого рода по необходимости разрабатываются медленно, и я не думаю, что 4-летняя периодичность совещаний КАН может помешать комиссии играть надлежащую роль, если между сессиями докладчик, рабочая группа комиссии или какой-либо другой ее орган должным образом подготовит материал.

Исследовательские программы, касающиеся лишь немногих Членов ВМО, не обязательно требуют вмешательства КАН. Планирование и осуществление таких проектов может производиться путем непосредственного сотрудничества между Членами. Некоторые такие программы уже были проведены как подпрограммы ПИГАП, а в дальнейшем будут осуществляться новые, более далеко идущие программы. Желательно, чтобы комиссия на своих сессиях получала информацию о главных работах такого рода и даже давала о них заключение, но было бы излишне и просто смешно, если бы комиссия пыталась изучить и одобрить планы всех многосторонних работ, которые могут быть подготовлены в других организациях.

Работа между сессиями КАН

В течение четырехлетнего периода между сессиями комиссии ее функции осуществляют рабочие группы и докладчики, главные усилия которых направлены на подготовку предложений и рекомендаций для представления на следующую сессию комиссии. Докладчики комиссии и председатели ее рабочих групп представляют собой группу научных экспертов, сведущих в большинстве аспектов атмосферных наук. Комиссия всецело доверяет им, и это настолько компетентные ученые, что президент комиссии всегда может получить у них консультацию по тем или иным вопросам, которые во множестве встают перед ним в период между сессиями.

Я думаю, однако, следует признать, что в период между сессиями президенту трудно говорить от имени комиссии. Он, вице-президент, докладчики и председатели рабочих групп представляют собой группу специалистов, чей богатый научный опыт и познания в области атмосферных наук позволяют Исполнительному Комитету и Секретариату ВМО надеяться, что мнение этой группы не пойдет в разрез с мнением комиссии, но я думаю, что было бы неоправданно и даже ошибочно считать, что президент может в период между сессиями говорить от имени комиссии кроме тех исключительных случаев, когда оправдан письменный опрос всех членов комиссии с целью выяснения их мнений. Это довольно громоздкая процедура, которая, как я полагаю, может быть зарезервирована для тех случаев, когда непосредственно затрагиваются приемы и методы работы, использующиеся во всех странах — Членах ВМО.

Существование ПИГАП, ООК и его Объединенной группы по планированию, призванных направлять и координировать эту программу, в известной мере избавляет КАН от необходимости готовить для ВМО краткие рекомендации о том, какую она должна занять позицию относительно тех или иных предложений по проведению широких международных программ исследований в области метеорологии. Энтузиазм составителей таких проектов в значительной мере направлен на осуществление главных программ наблюдений и подпрограмм ПИГАП. До сих пор связь между КАН и ООК выражалась в том, что я являюсь исполняющим обязанности президента КАН и одновременно вхожу в состав ООК в качестве частного лица. Желательно было бы, по-видимому, чтобы связь эта имела под собой более официальную основу. Независимо от деятельности, проводящейся в рамках ПИГАП, комиссия по-прежнему должна держать под своим наблюдением все исследования в области метеорологии и следить за тем, чтобы не были упущены важные аспекты их только потому, что они не относятся непосредственно к общей циркуляции атмосферы и не представляют собой вклада в развитие программы ПИГАП. Я считаю, что комиссия в состоянии делать это на своих сессиях, если она ясно осознает свою обязанность — иметь четкое представление о положении во всех областях атмосферных наук.

Название комиссии

Было бы неправильно обойти молчанием тот факт, что комиссия в первый раз собирается под своим новым названием *Комиссии по атмосферным наукам*. Я не уверен, что новое название точно отражает круг обязанностей комиссии, но все же оно заведомо дает человеку, который в первый раз слышит его, возможность правдоподобно представить ее функции. Старое название, *Комиссия по аэрологии* (КАэ), возможно, имело то преимущество, что угадать, что за ним кроется, было невозможно, не ознакомившись с полномочиями комиссии.

Я хотел бы также обратить внимание на сформулированное Исполнительным Комитетом на его двадцать первой сессии намерение направить всю деятельность ВМО по четырем главным линиям: а) применение метеорологии в деятельности человека; б) оборудование и методы наблюдений, в) исследования и г) образование и подготовка кадров. Все основные функции, касающиеся исследователь-

ской работы, следует возложить на КАН, которая также должна нести ответственность за координацию исследовательских работ, проводящихся под эгидой других комиссий. Изменения структуры ВМО, которые, видимо, произойдут в будущем, еще находятся в стадии рассмотрения, но, я думаю, есть основания считать, что слишком существенных изменений не произойдет.

Задачи настоящей сессии

Имея в виду перечисленные аспекты деятельности КАН, я хотел бы сделать несколько замечаний по специфическим задачам настоящей сессии. Ее повестка дня включает как широкие проблемы научной политики, так и различные частные вопросы, относящиеся к изменениям Технического регламента.

Во-первых, в отношении общих аспектов научной политики. Наиболее простым делом для международного комитета или комиссии, в которую поступило предложение о проведении научных исследований, часто было одобрить идею и дать рекомендацию, призывающую тех, от кого это зависит, провести соответствующую работу. Такие рекомендации имеют небольшую ценность, если нет уверенности, что они будут приняты к сведению. Возможно, что со стороны наших более академических коллег, являющихся членами органов семьи союзов и ассоциаций МСНС, и оправданно делать иногда предложения по научным программам, не задумываясь над тем, имеются ли для проведения их средства, но я считаю, что наша комиссия должна реалистически подходить к новым предложениям и принимать их лишь в том случае, если они имеют преимущества перед старыми программами и отвечают имеющимся ресурсам. Формулировка наших рекомендаций должна быть такой, чтобы Члены ВМО ясно понимали, должна ли рассматриваемая новая программа быть осуществлена за счет старых, либо целью рекомендации было просто привлечь внимание Членов к проблеме, на решение которой могут быть направлены имеющиеся ресурсы. В самом деле, если новая программа может помешать проведению старой, более важной, программы, мы не должны бояться ставить реализм выше нашей любви к новому.

Во-вторых, я хотел бы обратить ваше внимание на ответственность комиссии за стандартизацию методов, приемов и приборов, используемых при исследовании атмосферы. Программы и методы, которые сегодня являются исследовательскими, завтра могут стать оперативными, и часто стандартизацию легче провести на более ранней стадии, когда в работу вовлечено лишь несколько групп людей. Можно, конечно, возразить, что исследование должно осуществляться свободно, без каких-либо попыток ограничить его посредством стандартизации, но нередко исследователю приходится делать выбор совершенно произвольно — например, относительно уровней или масштаба для записи данных. На выбор ученого часто оказывают влияние опубликованные работы его коллег; желательно, однако, чтобы признанные методы были разработаны возможно скорее, а не оставались на волю случая. Третья сессия КАэ провела важную стандартизацию методов анализа атмосферного озона еще на ранней стадии организации вертикального зондирования озона, но в 1947 г. КАэ столкнулась с гораздо более трудной задачей стандартизации методов анализа аэрологических карт, составленных по радиозондовым

данным, так как, хотя основные принципы анализа были развиты В. Бьеркнесом почти за 40 лет до того времени, в различных метеорологических службах была разработана различная методика анализа.

Я хотел бы наконец добавить, что, хотя я в своем кратком выступлении сконцентрировал внимание главным образом на организационных вопросах и на определении круга обязанностей комиссии, я хорошо понимаю, что одним из главных достижений прошлой сессии явилось взаимное понимание и доверие, которые установились между ее участниками. Это больше, чем какие-либо формальные организационные мероприятия, способствовало тому, что принятые сессией рекомендации стали эффективным средством развития атмосферных наук. Я надеюсь, что та же атмосфера сотрудничества и взаимной заинтересованности в деле развития метеорологии будет царить и на настоящей сессии.

КОМПЛЕКСНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ (КЭНЭКС)

К. Я. Кондратьев, Л. Р. Орленко, Ю. И. Рабинович,
Н. Е. Тер-Маркарянц, В. И. Шляхов

Осуществление планов Всемирной службы погоды (ВСП) и Программы исследований глобальных атмосферных процессов (ПИГАП) связано с необходимостью выполнения ряда подпрограмм, имеющих целью изучение отдельных аспектов общей циркуляции атмосферы. Планы, намечаемые в этой связи советскими метеорологами, изложены в работе Е. К. Федорова [4]. Цель настоящей статьи состоит в том, чтобы охарактеризовать содержание и цели подпрограммы, получившей название Комплексного энергетического эксперимента (КЭНЭКС).

Обоснование

Ключевыми проблемами теории общей циркуляции атмосферы и численных методов долгосрочного прогноза погоды являются проблемы энергетики атмосферы, а также энергетики взаимодействия атмосферы с подстилающей поверхностью (в особенности сложен тот круг вопросов, которые касаются взаимодействия атмосферы и океана). Хотя основные звенья процессов преобразований лучистой энергии Солнца в системе «подстилающая поверхность — атмосфера», взаимопереходов потенциальной и кинетической энергии можно считать достаточно изученными, в этой области все еще остается большое число нерешенных задач. Это становится в особенности ясным, как только возникает необходимость количественного описания энергетических превращений.

Проблема энергетики и притоков тепла очень широка. Не останавливаясь на очень важных вопросах взаимопревращений кинетической, потенциальной и внутренней энергии (см. [5]), ограничимся в целях иллюстрации конкретного содержания проблемы рассмотрением

лишь того круга задач, которые касаются радиационных факторов погоды и климата, турбулентного обмена в пограничном слое атмосферы, роли фазовых превращений воды в атмосфере, имея в виду привлечь внимание к самым важным из нерешенных вопросов. Следует заметить при этом, что обстоятельное освещение проблем энергетики атмосферы и притоков тепла дано в Докладе Президиуму АН СССР, подготовленном группой наиболее квалифицированных в этой области советских специалистов — членов Межведомственного совета по прогнозу погоды и физике атмосферных процессов (председатель акад. Г. И. Марчук) [1]. Что же касается роли радиационных факторов общей циркуляции атмосферы, то эта проблематика достаточно подробно обсуждена в недавних работах [2, 3].

Для описания процессов в пограничном слое атмосферы исключительно важную роль играет учет притоков энергии, обусловленных процессами турбулентного обмена теплом, влагой и количеством движения.

Способы учета процессов турбулентного перемешивания в пограничном слое атмосферы при численном моделировании общей циркуляции атмосферы с целью учета взаимодействия атмосферы с подстилающей поверхностью могут быть различными. Можно, например, определять потоки различных субстанций по известному градиенту соответствующих осредненных величин и заданному коэффициенту турбулентности в пограничном слое. Возникающие при этом трудности связаны с необходимостью задания коэффициента турбулентности, зависящего от многих факторов и до настоящего времени недостаточно изученного. В задачах прогноза целесообразно поэтому использовать интегральные характеристики пограничного слоя, не стремясь к описанию его внутренней структуры.

Как известно, турбулентные потоки, максимальные вблизи земной поверхности, в пределах пограничного слоя резко убывают с высотой и на уровне 1—1,5 км практически становятся пренебрежимо малыми. Если полагать турбулентные потоки на верхней границе пограничного слоя равными нулю, то в качестве интегральной характеристики можно использовать турбулентные потоки на уровне подстилающей поверхности, и задача, таким образом, будет заключаться в нахождении потоков на уровне подстилающей поверхности по разностям значений соответствующих метеоэлементов на границах пограничного слоя, а также по значениям геострофического ветра и стратификации всей толщи пограничного слоя.

Связь турбулентных потоков с распределением метеорологических элементов в пограничном слое и характером подстилающей поверхности может быть получена на основе использования теоретических схем строения пограничного слоя атмосферы. Однако в связи с тем, что теоретические схемы недостаточно полно описывают процессы в пограничном слое (что особенно сказывается на величине турбулентных потоков и притоков тепла), возникает необходимость уточнения указанных связей на основе экспериментальных данных. Значительное внимание должно быть при этом уделено исследованию нестационарности процессов в пограничном слое, обусловленной суточным ходом притока солнечной радиации к подстилающей поверхности. Важность задачи состоит в том, чтобы предпринять более глубокие исследования закономерностей вертикальной структуры приземного и пограничного слоев атмосферы, достичь большей ясности

в отношении пределов применимости концепции квазистационарности приземного слоя атмосферы.

Хорошо известно, что наиболее мощным механизмом, обуславливающим преобразования энергии в атмосфере, является образование и рассеяние облаков. Затраты тепла на испарение составляют около одной трети по отношению к поглощаемой Землей солнечной радиации и в 15 раз превосходят скорость генерации кинетической энергии. Выделяющееся в процессе образования облаков тепло конденсации является гигантским источником энергии для атмосферы. Появление облачности радикально изменяет поле излучения. Все это привлекает особое внимание к исследованию роли облачности как фактора энергетики атмосферы. Серьезные усилия в связи с этим должны быть сосредоточены на изучении роли притоков тепла за счет фазовых превращений воды в атмосфере, а также на исследовании природы сложных взаимосвязей полей облачности, излучения, влажности, температуры, вертикальных движений и др.

Разумеется, значение корректного учета энергетических факторов общей циркуляции атмосферы определяется чувствительностью последней к изменчивости этих факторов. В этом отношении следует отметить, что в современных работах по теории климата и численному моделированию общей циркуляции мало сделано для изучения проблемы «чувствительности». Бесспорно, однако, что одна из центральных проблем современной метеорологии — учет неадиабатических факторов общей циркуляции атмосферы — может быть успешно решена лишь путем использования полуэмпирических схем, методик статистической параметризации с максимальным использованием всех имеющихся экспериментальных данных.

Основные задачи и особенности КЭНЭКС

Изложенные выше соображения позволяют сделать вывод, что в процессе реализации Программы исследований глобальных атмосферных процессов (ПИГАП) крайне важным является осуществление Комплексного энергетического эксперимента (КЭНЭКС), имея в виду первую попытку всестороннего изучения энергетики атмосферы и «энергетического взаимодействия» между атмосферой и подстилающей поверхностью. Общая задача КЭНЭКС состоит в том, чтобы исследовать перенос всех видов энергии и все виды притока тепла в атмосфере, проанализировать определяющие эти процессы факторы в различных условиях и на этой основе выработать рекомендации для учета энергетических факторов теплового режима и динамики атмосферы.

Естественно, что такого рода эксперимент очень сложен и может быть осуществлен на локальной основе путем организации комплексных экспедиционных исследований в типичных физико-географических районах (пустыня, степь, лес, водные бассейны и т. п.). Поэтому экспериментальную основу КЭНЭКС составит совокупность последовательных экспедиций в период 1970—1975 гг., программой которых предусматривается получение полного комплекса данных, характеризующего энергетику замкнутого объема тропосферы, имеющего горизонтальную протяженность порядка 200—300 км. Наиболее детальные самолетные, аэростатные, актинометрические и радиозондирования атмосферы по вертикали имеется в виду выполнить в центральной

точке этого объема, дополнив такого рода зондирования маршрутными измерениями на самолетах, данными аэрологических зондирований на периферии, а также результатами спутниковых измерений (при прохождении метеорологических спутников над исследуемым районом). Выбор совокупности наблюдений определяется требованиями замыкания энергетического баланса в различных слоях атмосферы и на уровне подстилающей поверхности с заданной точностью.

В соответствии с изложенным выше обоснованием КЭНЭКС основные разделы исследований предусматривают решение следующих задач:

Солнечная постоянная и ее возможные вариации.

Исследование наблюдаемых закономерностей и факторов, определяющих радиационные потоки и притоки тепла в тропосфере: вертикальные профили полного радиационного баланса и его составляющих, спектральное распределение потоков и притоков коротковолновой и длинноволновой радиации, аэрозоль в свободной атмосфере: вертикальное распределение концентрации, микроструктура, химический состав и оптические характеристики.

Приближенные методы феноменологической теории переноса излучения, их сопоставление и проверка по данным эксперимента; роль аэрозоля (в зависимости от его оптических и микрофизических характеристик).

Влияние облачности различных ярусов на радиационные потоки и притоки тепла в зависимости от оптических и макрофизических характеристик облаков; анализ возможностей использования приближенных методов учета влияния облачности.

Статистические связи (по данным измерений) количественных характеристик поля излучения и параметров, описывающих состав и строение атмосферы, а также свойства облачности; разработка на этой основе методик статистической параметризации радиационных факторов общей циркуляции атмосферы.

Тепловой баланс подстилающей поверхности: соотношения между составляющими, суточный ход, влияние негоризонтальности поверхности; исследование степени горизонтальной однородности подстилающей поверхности по данным спектрально-зонной и радиационной съемки с самолета.

Потоки и притоки энергии в приземном и пограничном слоях атмосферы, связанные с переносом тепла, излучения, количества движения и влаги; связь турбулентных потоков с распределением метеорологических элементов; анализ приближенных схем учета взаимодействия между подстилающей поверхностью и атмосферой и их экспериментальная проверка.

Тепловой баланс системы Земля—атмосфера: составляющие теплового баланса системы, их изменчивость в зависимости от определяющих факторов, пространственно-временная мезо- и макроструктура полей компонент теплового баланса системы.

Исследование влияния различных факторов энергетики атмосферы на тепловой режим и динамику атмосферы; экспериментальная проверка схем учета энергетических факторов при численном моделировании; разработка приближенных схем параметризации учета энергетических факторов на основе использования экспериментальных данных.

Для проведения экспериментальных работ по упомянутой тематике планируется организация *квазистационарного* полигона, а также осуществление эпизодических наблюдений (продолжительностью 1,5—2 месяца) в различных пунктах.

Для выполнения эпизодических работ предусматривается оснащение экспедиций летными средствами (самолетами типа ИЛ-18 и вертолетами типа МИ-1 или МИ-4), средствами актинометрического радиозондирования и радиолокационного зондирования, обеспечение измерений радиационных характеристик, состава и структуры атмосферы (в слое 0—30 км) при помощи свободных аэростатов и получение спутниковой метеорологической информации.

Имеется в виду максимально использовать существующую метеорологическую и аэрологическую сеть станций в исследуемых районах. С этой целью на стационарной сети станций предусматривается организация наблюдений в дополнительные сроки и по дополнительной программе.

В связи с необходимостью исключения влияния местных условий (что важно, в частности, для корректной привязки самолетных и аэростатных данных к данным наземных измерений) будут выбираться достаточно протяженные (200—300 км) районы, однородные по характеру подстилающей поверхности и достаточно удаленные от горных массивов и водных бассейнов. Реальные масштабы осреднения измеряемых величин составят при этом величины порядка нескольких десятков километров.

На 1970—1975 гг. планируется проведение необходимого для решения указанных задач комплекса наблюдений над поверхностями с различными динамическими (суша, вода) и физическими свойствами (альbedo, теплофизические характеристики, шероховатость и т. п.).

Программа наблюдений первого Комплексного энергетического эксперимента (КЭНЭКС-70)

Район работ — Средняя Азия (вблизи ст. Репетек).

Цель экспедиции — осуществить первый опыт организации Комплексного энергетического эксперимента: отработать вопросы методики измерений и обработки данных измерений; получить предварительные данные по проблеме энергетического взаимодействия атмосферы с подстилающей поверхностью и притоков тепла в атмосфере в интересах моделирования процессов большой длительности.

Институты, участвующие в экспедиции, — ГГО, ЦАО, САНИГМИ, ЛГУ, Институт пустынь АН Туркменской ССР, Институт оптики атмосферы СО АН СССР.

Комплекс наблюдений наземной экспедиции

Программа работ наземной экспедиции предусматривает следующие наблюдения:

Определение вертикальных профилей температуры, влажности воздуха, скорости и направления ветра в нижнем 20-метровом слое по данным градиентных наблюдений.

Измерения составляющих радиационного баланса и радиационной температуры подстилающей поверхности.

Определение компонент теплового баланса подстилающей поверхности прямыми и расчетными методами.

Измерения температуры почвы на различных глубинах и теплофизических характеристик почв.

Экспериментальное определение радиационных притоков тепла в приземном слое атмосферы.

Исследование распределения энергии в спектрах коротковолновой радиации.

Озонометрические наблюдения.

Актинометрические наблюдения в нескольких горизонтально удаленных точках (используется существующая сеть актинометрических и теплосетевых станций).

Шаропилотные наблюдения: определение среднего распределения скорости и направления ветра; исследование диссипации энергии турбулентности по наблюдениям за уравновешенными шарами-пилотами.

Вертикальное вертолетное зондирование — исследование вертикальных профилей радиационных потоков в пограничном слое; измерение температуры, влажности, давления, пульсаций температуры и перегрузок. Высота зондирования 2,0—2,5 км.

Аэростатное зондирование (привязные аэростаты): измерение давления, температуры и влажности воздуха, средней скорости ветра и пульсаций продольной и вертикальной составляющих скорости ветра в пограничном слое.

Радиозондирование в нескольких горизонтально удаленных точках (используется существующая сеть станций радиозондирования).

Актинометрическое зондирование и учащенное радиозондирование в пункте наземных измерений.

Программа Летной экспедиции

В программе КЭНЭКС предусматриваются самолетные исследования радиационных потоков в свободной атмосфере. Для этой цели над выбранными участками однородной подстилающей поверхности будут проведены вертикальные самолетные зондирования, с площадками на стандартном уровне. Самолетные исследования включают измерения большого числа радиационных и метеорологических характеристик атмосферы и подстилающей поверхности и могут быть разделены на четыре комплекса измерений:

Измерения спектральных и интегральных восходящих и нисходящих коротковолновых и длинноволновых потоков излучения.

Измерения спектральных угловых распределений интенсивностей восходящего и нисходящего коротковолнового и длинноволнового излучения.

Получение изображений подстилающей поверхности в различных спектральных интервалах и карт радиационной температуры для оценки радиационной неоднородности подстилающей поверхности.

Комплекс метеорологических измерений для определения вертикальных профилей давления, влажности, температуры, пульсаций температуры, перегрузок и ветра, а также характеристик облачности и атмосферного аэрозоля. Учитывая, что продолжительность одной серии измерений сильно изменяется для различных типов приборов (от 5 сек. до 15 мин.) полный комплекс измерений можно осуществить только при ограниченном числе высот, на которых производятся измерения. В связи с этим предусматривается проведение вертикальных зондирований атмосферы по двум программам:

— Вертикальные зондирования на стандартных уровнях 950, 850, 700, 500 и 300 мб, при которых производятся измерения восходящих и нисходящих спектральных и интегральных потоков радиации, включая комплекс вспомогательных измерений. Спектральные приборы, предназначенные для измерения угловых распределений, направлены только в нади́р;

КЛИМАТОЛОГИЯ — НАУКА ОПИСАТЕЛЬНАЯ ИЛИ ФИЗИЧЕСКАЯ?

Г. Флон *

Во многих метеорологических службах изучение и анализ климата их территории достигло такой стадии, что одно время оно уже могло казаться удовлетворительным. Однако сегодня мы нуждаемся в гораздо более глубоком анализе: нам требуются крупномасштабные климатографические карты (топоклиматология по терминологии К. У. Торнтуэйта и Р. Гейгера, методы, разработанные К. Кнохом); нам нужно использовать статистические характеристики для многих практических целей. Нам необходимо заполнить пробелы в наших описательных сведениях о многих районах, и нам приходится консультировать потребителей климатических данных о таких местностях, информацией о которых мы вовсе не располагаем. Многие вопросы еще до сих пор остаются открытыми: наши знания о фактическом суммарном испарении никоим образом не являются полными; даже такие, казалось бы, простые измерения, как осадкомерные, грешат систематическими ошибками, которые в действительности более существенны, чем это предполагалось до сих пор. В наших больших городах все время возрастает загрязнение воздуха, что оказывает влияние на местный и региональный климат. Мы наблюдаем хорошо выраженные климатические тренды — глобальное потепление между 1880 и 1945 гг., ныне сменившееся охлаждением, охватившим большие территории, особенно субарктические районы. Хотя все эти явления мы можем более или менее точно описать, предсказать их мы не в состоянии. Между тем мы обязаны консультировать правительства о будущих трендах, о последствиях крупномасштабных изменений окружающей нас среды — как тех, что планируются в обозримом будущем, так и тех, что начались много лет назад.

Таким образом, мы находимся на поворотном этапе. В течение многих десятилетий климатологические службы отлично обходились простым анализом и описанием существующего климата, совершенствуя методы анализа и лишь от случая к случаю оглядываясь на климаты прошлого. Сегодня климатологический анализ должен все больше и больше дополняться климатологическим прогнозом.

Я позволю себе привести несколько примеров серьезных вопросов, с которыми сталкивались или будут сталкиваться многие из нас:

- а) Возьмем проект гидроэнергетического сооружения на реке, питающейся из горных ледников, — как изменится баланс массы ледников или водный баланс в целом через 50 или 100 лет?
- б) Или, например, проект создания крупного водохранилища для целей ирригации и (или) гидроэнергетики — как получить вполне надежные данные об испарении с такой еще не существующей водной поверхности, которая должна образовать новую систему термически обусловленной местной циркуляции? Как она повлияет на климат прилегающей местности?
- в) Допустим, что мы наблюдаем возрастающую повторяемость штормов, прибрежных наводнений и высоких океанских волн — должны

* Профессор д-р Г. Флон является директором Метеорологического института при Боннском университете (ФРГ). Настоящая статья написана на основе лекции, прочитанной на пятой сессии Комиссии по климатологии (Женева, 1969 г.).

ли мы изменить технические условия на строительство судов и защитных сооружений?

- г) В какой-то местности климат в настоящее время является пустынным, но имеются определенные признаки того, что ранее он был более влажным. Каковы причины изменения климата — было ли оно вызвано чрезмерно интенсивным выпасом скота, эрозией почвы и т. д.? Как вернуться к прежнему состоянию?
- д) Рассматривается техническое предложение по воздействию на климат, например путем искусственного ускорения таяния снега в субарктических районах, — каким будет эффект такого воздействия на площадях 10, 1000 или 100 000 квадратных километров?

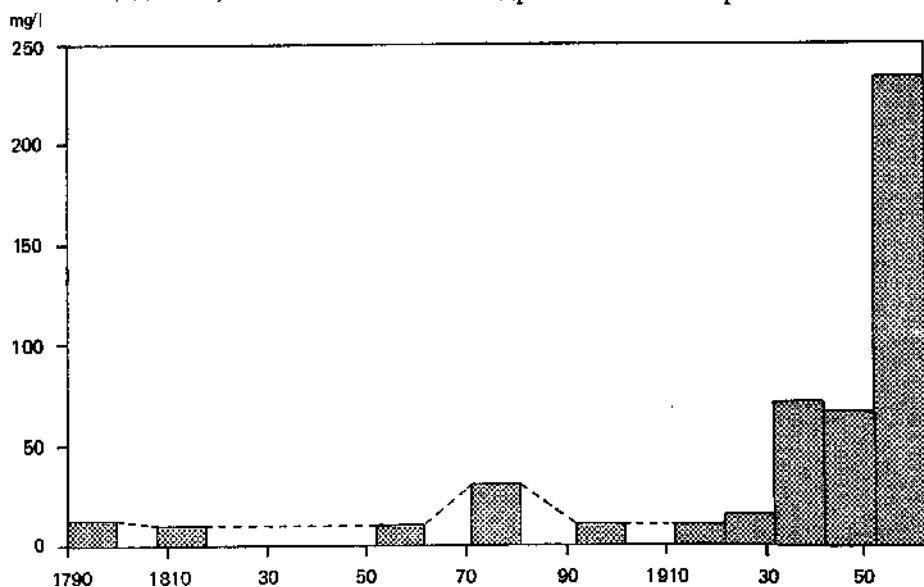


Рис. 1. Выпадение пыли на Кавказский ледник (Ф. Давитая, 1965).

Следует откровенно признать, что описательная климатология, по самому своему существу, не способна решать такие задачи. Нередко нам приходится быть не более чем свидетелями удачи или неудачи решения, принятого на основе простой догадки. Но, как специалисты, мы не можем уклониться от ответственности за принятие решений по таким животрепещущим вопросам. Недавно мы все были свидетелями первых шагов человека на Луне, это, безусловно, одно из самых важных достижений в истории человечества. Но, поскольку Луна и известные нам планеты, несомненно, непригодны для жизни, нашей главной заботой должен оставаться собственный дом — планета Земля, с ее атмосферой и природными ресурсами. Независимо от того, как быстро будет увеличиваться население Земли, нашим детям и внукам придется жить на этой голубой планете.

Мы все знаем о быстром росте численности человечества: она составляет сейчас около 3600 миллионов и увеличивается примерно на 2% в год — каждую секунду на два человека. Мы не будем обсуждать этот демографический взрыв со всеми его экономическими и моральными последствиями, не наша задача решать, предотвращать его или нет. Но мы должны учитывать, что, как ожидается, до конца

этого столетия численность человечества достигнет 6 миллиардов и что детям, родившимся в этом году, вероятно, в середине будущего века придется жить в мире с 10-миллиардным населением.

Однако этот экспоненциальный рост уже привел к появлению некоторых тревожных симптомов нежелательных изменений климата, а это уже, несомненно, входит в нашу компетенцию. Мы ограничимся лишь региональными или макромасштабными изменениями. Измерения Ф. Давитая во льду кавказского ледника на высоте более 4000 м показали, что в настоящее время выпадает пыли в 25 раз больше, чем в течение периода 1792—1922 гг. (рис. 1). Уменьшение количества прямой солнечной радиации, поступающей на поверхность Земли, отмечено не только в городах, таких, как Вашингтон (окр. Колумбия, США), Алма-Ата (Центральная Азия) и Давос (Швейцария), где трудно избежать воздействия местных источников загрязнения, но и в обсерватории Мауна-Лоа на Гавайских островах (высота 3394 м), удаленной более чем на 4000 км от ближайшего континентального центра загрязнения атмосферы. В тихом Йелоустонском парке содержание пыли в воздухе зимой только за 5 лет возросло в 10 раз. Вследствие роста индустриализации во многих городах быстро увеличивается повторяемость дней с туманами; например, в Галле (ГДР) она выросла с 13 до 57 дней в году, в то время как в Лондоне, благодаря изменению системы отопления, она уменьшилась на 20% или больше.

Сельскохозяйственные работы приводят к изменениям альбедо земной поверхности, правда, не очень большим, но зато над обширными территориями: переход от естественного произрастания растений (леса, степи) к их культивированию в течение последнего тысячелетия преобразил огромные континентальные пространства. Возрастание содержания пыли в атмосфере — вследствие вспашки, лесных пожаров, эрозии почвы и уничтожения растительности, промышленной деятельности и развития систем отопления — уменьшает прямую солнечную радиацию S . Из-за обратного рассеяния лишь около 65% потерь переходит в рассеянную радиацию H , так что суммарная радиация $(S+H)$ уменьшается. Мы можем попытаться оценить изменение суммарной радиации: в одной и той же климатической зоне при приблизительно равных температурах и содержании водяного пара средний для летнего периода фактор мутности по Линке (введенный 40 лет назад) составлял 3,05 над безлюдными лесными районами вблизи Хельсинки или Ленинграда, 3,67 — над центрально-европейскими станциями, расположенными в местах, по-видимому, свободных от пыли (горы Гарц или Таунус), и 4,40 — над большими городами. На основании этого можно сделать вывод, что со времени заселения Центральной Европы суммарная радиация уменьшилась примерно на 5%, а местами — на 12%.

Влияние изменения в растительном покрове на длинноволновое излучение, разумеется, не является пренебрежимо малым, но уходящая радиация на границе атмосферы сравнительно мало чувствительна к искусственным воздействиям.

В противоположность этому тепловой баланс, особенно отношение Боуэна, т. е. отношение между вертикальным потоком тепла и затратами тепла на испарение, может быть сильно изменен. Благодаря различным нормам потребления воды разными сельскохозяйственными культурами и естественной растительностью, отношение Боуэна во всех сельскохозяйственных районах может сильно меняться от

значений, близких к нулю, до более 10. Во многих орошаемых районах он может даже быть отрицательным из-за известного оазисного эффекта, заключающегося в том, что поступивший из пустыни воздух отдает тепло испаряющей поверхности и таким образом способствует дополнительному испарению. В табл. 1 приводятся характерные значения годовых сумм составляющих теплового баланса для орошаемых оазисов в Южном Тунисе и в окружающих полупустынных районах.

Так как общая площадь орошаемых земель на земном шаре в настоящее время составляет 1,5 млн. км², т. е. 1% от всей площади суши, человек вносит в естественное испарение вклад, который нельзя счи-

Таблица 1

Характерные значения годовых сумм составляющих теплового баланса.
Южный Тунис, 33—34,5° с. ш.

	Полупустыня	Оазисы
Суммарная радиация ($S+H$), кал/см ² сутки	425	425
Альбедо (оценка)	0,25	0,15
Эффективное излучение поверхности земли, кал/см ² сутки	160	150
Радиационный баланс (Q), кал/см ² сутки	158	211
Фактическое суммарное испарение, см/год	15	200
Затраты на испарение, кал/см ² сутки	24	324
Затраты на испарение в долях Q , %	15	154
Поток тепла в атмосферу, кал/см ² сутки	134	—113

тать пренебрежимо малым. Инженеры — а иногда и политики — любят обещать, что за счет увеличения испарения с больших водохранилищ и соответствующего увеличения осадков местный климат улучшится. Это может быть справедливым для местностей с влажным климатом, при котором восходящие движения, вызванные сходимостью ветров, приводят к образованию облачности и осадков и любое увеличение влагосодержания воздуха может привести к увеличению количества осадков, однако в большинстве случаев на очень больших расстояниях. О. А. Дроздов разработал методы оценки увеличения осадков в таких районах, как юг России. Однако в центрах таких пустынь, как Центральная Азия и Сахара, аридность обусловлена крупномасштабными нисходящими движениями, не зависящими от влагосодержания воздуха. При таких условиях возможности эффективного воздействия на осадки отсутствуют. Это остается справедливым даже применительно к воздействиям на микрофизические процессы в облаках. Влияние таких изменений теплового баланса, или отношения Боуэна, на температурные условия и на влажность очевидно. В качестве примера я сошлюсь лишь на несколько пар станций в Центральной Азии на широте около 42° с. ш., на которых летние температуры в оазисе на 2,7° С ниже, чем в окружающей пустыне, а абсолютная влажность возрастает на 55%.

Если учесть, что за последние 5000—8000 лет человек превратил по крайней мере 30% всей площади суши (45·10⁶ км²) из земли, покрытой естественной растительностью, в пашню, лесные посадки,

слишком интенсивно используемые пастбища, то не остается сомнения, что многие физические характеристики, определяющие климат, существенно изменились. Лишь немногие районы остались более или менее нетронутыми: влажные экваториальные леса бассейнов рек Амазонки и Конго, некоторые части бореальных хвойных лесов в Канаде и Сибири, ледники Антарктиды и Гренландии и центр Сахары.

Лишь небольшая площадь — меньше 0,3% суши, или 500 000 км², — занята городами и промышленными предприятиями. На этих территориях, по крайней мере за пределами тропиков, произошли изменения климата, вызванные деятельностью человека. В умеренных и субполярных климатических условиях использование угля и нефти

Таблица 2
Потребление энергии в промышленных странах

Страна	Площадь, тыс. км ²	Потребле- ние энергии, 10 ¹⁵ кал/год (1967 г.)	Потребление энер- гии на единицу площади, кал/см ² сутки	
			1962 г.	1967 г.
Страны Бенилюкса	73	921	2,72	3,44
Федеративная Республика Германии	246	2532	2,54	2,82
Германская Демократическая Респуб- лика	108	1130	—	2,87
Великобритания	242	2204	2,42	2,50
Франция	573	1411	0,51	0,67
Италия	299	1198	0,62	1,10
Австрия, Швейцария	124	215	0,34	0,47
Центральная и Западная Европа	1557	8481	1,24	1,49
Япония	336	1966	0,81	1,47
14 штатов США ¹	932	(6410)	—	1,89
США в целом	7760	13 876	0,41	0,49

¹ Треугольник Бостон—Сент-Луис—Норфолк (Вирджиния).

для отопления является существенной добавкой к радиационному балансу, особенно зимой, когда уходящая радиация больше приходящей. Большие города в индустриальных странах выделяют в среднегодовом разрезе до 250 кал/см² сутки (Манхеттен) или 200 кал/см² × × сутки (Монреаль), так как отопление небоскребов связано с большими затратами тепла. Промышленные районы на площадях 1000—10 000 км² выделяют тепла до 20—50 кал/см² сутки, т. е. для Центральной и Северо-Западной Европы эти источники тепла составляют около 20—50% естественного радиационного баланса, который имел бы место при отсутствии отрицательного влияния загрязнения воздуха.

В табл. 2 приводятся данные о потреблении энергии в некоторых промышленных странах; при этом предполагается (хотя это и не реально), что объекты, потребляющие энергию, равномерно распределяются по всей территории страны. Вклад этой энергии в общий энергетический баланс превысил уровень 1% уже на площади около 15·10⁶ км², или на 10% всей суши земного шара. Может показаться, что это не внушает особых опасений, однако среднегодовая скорость роста энергетических затрат (рис. 2) колеблется около 4%, а в таких странах, как Италия или Япония, он может достигать 10—15%.

Если мы примем во внимание лишь районы с высоким уровнем индустриализации площадью около 10 000 км² каждый, то можно ожидать, что в течение первой половины будущего столетия производимая человеком энергия достигнет или превысит 50 кал/см² сутки, что составляет примерно половину энергии, поступающей в средних широтах за счет работы естественной атмосферной тепловой машины. Иными словами (как недавно было указано М. И. Будыко, О. А. Дроздовым и М. И. Юдиным), в таких районах мы уже находимся на грани создания своего собственного климата — со всеми последствиями, вытекающими из этого. Мы часто забываем, что многие из нас живут в среде, воздух которой все более загрязняется. С глобальной

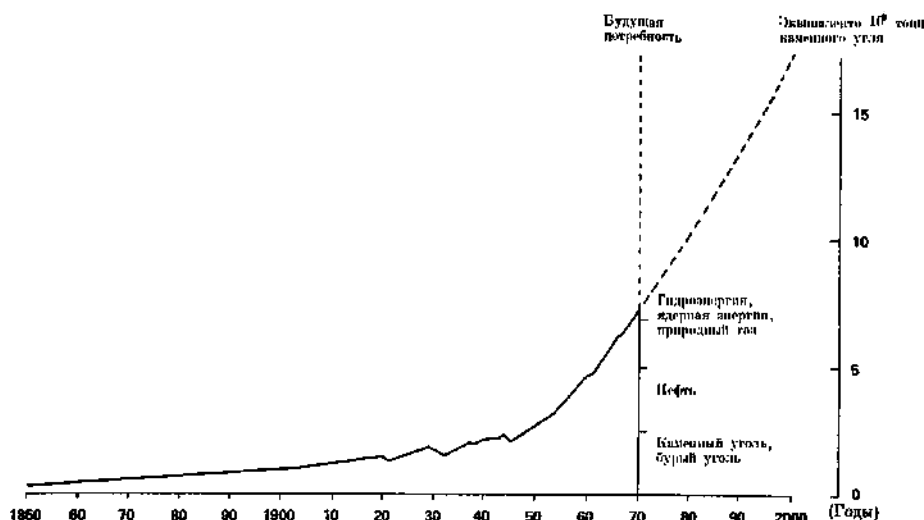


Рис. 2. Мировое потребление энергии (согласно Times Atlas of the World, 1967).

точки зрения главным источником загрязнения атмосферы является не промышленность и не отопление, но лесные пожары в тропиках в сухой зимний сезон и перенос пыли с окраин пустынь, на которых человек и его скот беспощадно уничтожают скудную растительность.

Брайсон указал, что недавнее глобальное похолодание отчасти может быть приписано росту загрязнения атмосферы. Основываясь на замечательных возможностях метеорологических спутников, мы, вероятно, могли бы оценить вклад человека в энергетический баланс системы Земля—атмосфера (вплоть до верхней ее границы). К сожалению, мы лишены возможности наблюдать энергетический баланс в его естественном виде, не нарушенном вмешательством человека.

Однако наибольшую роль в искусственном воздействии на климат играет не энергия, а возрастающее потребление воды для нужд орошения, животноводства, промышленности и гигиены. Так как в полупустынных условиях приходится жить большому числу людей, потребление пресной воды растет из года в год. Несмотря на все проекты переброски воды на большие расстояния, мы можем уверенно сказать, что непрерывный рост населения в конце концов заставит нас приступить к использованию огромных водных запасов океанов, которые — если учесть, что средняя их глубина составляет 3800 м, а тол-

щина слоя поддающейся конденсации воды в атмосфере равна 2,4 см, — представляются неисчерпаемыми (по крайней мере они будут таковыми еще многие столетия). Опреснение морской воды тоже требует затрат энергии, будь то энергия за счет ископаемого горючего, солнечная или ядерная энергия.

Таким образом, мы должны ожидать, что увеличение потребности в воде приведет к еще большему потреблению энергии. Так как потребление энергии *на душу населения* возрастает, оно растет быстрее, чем население. С началом использования опресненной морской воды испарение и количество осадков на континентах будут медленно, но верно возрастать, уменьшая тем самым время пребывания водяного пара в атмосфере и убыстряя гидрологический цикл.

Аналогичное ускорение гидрологического цикла вызывается эффективными канализационными системами — 60—75% осадков в наших больших городах немедленно уходит в сточные трубы. Это также изменяет отношение Боуэна: любое изменение испарения приводит к локальному изменению потока тепла обратного знака, а следовательно, и к изменению температуры. Недавние исследования (Р. Келлера) показали, что суммарное испарение в ФРГ возросло примерно на 15%.

Таким образом, мы, климатологи, в какой бы отрасли своей науки мы ни работали, не должны забывать о *демографическом взрыве*. Мы обязаны сконцентрировать внимание на переходе от климатологического *анализа* к климатологическому *прогнозу*, а в последующем и к *управлению* климатом. Кроме таких классических описательных характеристик, как температура, осадки и ветер, нам нужны физические характеристики теплового баланса: альбедо подстилающей поверхности, параметры, характеризующие шероховатость, такие, как число Россби для приземного слоя, коэффициент турбулентности и отношение Боуэна. При таких обстоятельствах способность человека посетить Луну или другие планеты, при всей ее эффектности, менее существенна, чем его способность воздействовать на климат — а в конце концов и управлять им — путем концентрации усилий в масштабах отдельного района, полушария или всего земного шара.

Какими мы располагаем средствами для прогнозирования того, как повлияют на климат те или иные технические проекты? Тридцать лет назад все были согласны с тем, что метеоролог не в состоянии производить эксперименты, которые оказывали бы существенное влияние на атмосферу. Сегодня мы скорее должны говорить, что мы обязаны всячески избегать любых нелокальных экспериментов в атмосфере, до тех пор пока не научимся точно предсказывать все их последствия. Однако мы уже сейчас можем оценивать последствия подобных экспериментов, используя *численные модели теории климата*, подобные модели д-ра Смагоринского. Я хотел бы еще упомянуть о нескольких скромных мезомасштабных экспериментах, выполненных в нашем институте с помощью простой модели, разработанной д-ром Е. Дитманом, которая описывает испарение с квадратного озера в пустыне на основе решения уравнения турбулентного потока тепла.

Первоначально предполагалось исследовать лишь испарение с обширной водной поверхности. Однако после того, как был рассчитан поток водяного пара через все поверхности, ограничивающие эту трехмерную модель, было сочтено также полезным изучить роль

некоторых характеристик (коэффициента турбулентности, устойчивости и абсолютной влажности) воздуха, поступающего за счет адвекции. Используя такие методы, можно будет оценить влияние площади водоема, его формы и ориентации его относительно крупномасштабных потоков. В настоящее время разрабатывается другая модель, описывающая циркуляцию, вызванную термическими факторами (например, морские и береговые бризы); впоследствии она будет объединена с первой, так как полное понимание климатического влияния большого водоема в пустынной местности не может быть достигнуто без учета термической циркуляции, которая усиливается различным поступлением в воздух активного тепла и тепла конденсации над водой и над сушей.

Все наши достижения в описании климата с помощью статистических методов или методов синоптической климатологии являются недостаточными. Будущая климатология в условиях быстрых изменений, происходящих в мире, будет ставить перед нами новые задачи, которые могут быть решены лишь с помощью методов *физической климатологии*. Мы не можем больше сводить свои задачи к простому исследованию и сохранению существующих климатов: в период взрывного роста населения мы должны служить нуждам растущего человечества. В далекой перспективе мы должны научиться *управлять климатом* — это будет означать не только предотвращение всякого рода ухудшений климата, но и планомерное его улучшение на основе физических законов формирования климата.

Такая тенденция развития никоим образом не противоречит традициям нашей науки. Еще в 1845 г. А. фон Гумбольдт (1769—1859) ввел понятие «теоретическая климатология»; позже А. Воейков (1842—1916) выявил многие физические аспекты климатологии, особенно роль снежного покрова. В наше время Х. У. Свердруп (1888—1957) и Ф. Альбрехт (1896—1965) измерили и (или) рассчитали все составляющие теплового баланса, которые были обобщены в атласе М. И. Будыко. К. У. Торнтуэйт (1899—1963) разработал простой (возможно, слишком простой) метод расчета водного баланса, а Г. Векслер (1911—1962) указал некоторые будущие возможности управления климатом. Мы должны быть во многом благодарны широкому кругозору и настойчивости таких ученых, как К. Г. Россби (1898—1957) и Дж. фон Нейман (1903—1957), которые первыми предложили использовать вычислительные машины в долгосрочном прогнозе, а он практически включает в себя и нашу задачу прогноза климата. Мы нуждаемся в более полном исследовании процессов формирования климата и временных и пространственных изменений физических параметров, определяющих эти процессы. Нам необходимы, кроме того, достаточно реалистические физико-математические модели атмосферных процессов как локального, так и регионального масштаба, которые воспроизводили бы все последствия воздействий на климат. Как указал Г. Леттау, нам необходима общая, комплексная теоретическая климатология. Сегодня, через несколько месяцев после того, как человек ступил на поверхность Луны, по-видимому, назрело время для рассмотрения в рамках нашей науки будущего нашей планеты и ее атмосферы. С точки зрения благополучия человечества климатология скоро станет наиболее важной из наук об атмосфере.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ АТМОСФЕРНЫХ ПРОЦЕССОВ

Четвертая сессия Объединенного организационного комитета ПИГАП

В Москве с 1 по 5 июня 1970 г. состоялась четвертая сессия Объединенного организационного комитета ПИГАП (ООК). Сессии предшествовал двухдневный научный симпозиум по проблемам и методам численного моделирования атмосферы, который по любезному приглашению академика Г. И. Марчука состоялся в Вычислительном центре в Новосибирске. Во время этого симпозиума члены ООК имели возможность обсудить различные аспекты ПИГАП, особенно вопросы проведения численных экспериментов, с некоторыми из ведущих в этой области ученых СССР.

Эти обсуждения оказались очень полезными, так как одним из главных вопросов, рассматривавшихся на сессии ООК, был доклад рабочей группы ООК по численным экспериментам. Председатель этой группы, проф. Дж. Смагоринский, подытожил результаты происходившего в мае 1970 г. в Осло совещания 27 ученых, занимающихся проведением численных экспериментов. Одной из главных проблем, обсуждавшихся при этом, была проблема четырехмерного анализа данных, практическая важность которой возрастает в связи с необходимостью разработки способов наилучшего использования при численном прогнозе все возрастающих объемов спутниковых и других измерений, производящихся не в стандартные синоптические сроки. ООК поддержал предложение о созыве в апреле 1971 г. в Принстоне (США, штат Нью-Джерси) специального симпозиума по этой крайне сложной и трудной проблеме.

Было сообщено, что совещание в Осло не смогло завершить список численных экспериментов, выполнение которых должно явиться жизненно необходимой частью ПИГАП. ООК отметил, что принимаются меры для того, чтобы завершить эту работу и получить от различных исследовательских групп обязательства провести необходимые эксперименты.

Первый глобальный эксперимент ПИГАП

Д-р К. Лангло изложил планы ВСП на 1972—1975 гг. и указал на тесную связь между планированием ВСП, в том виде, как оно сейчас осуществляется, и некоторыми из основных линий ПИГАП. ООК заслушал этот доклад с большим интересом и признал, что, если планы ВСП будут полностью выполнены, это будет означать существенный вклад в ПИГАП. Тем не менее между ПИГАП и ВСП имеются фундаментальные различия, состоящие в том, что ВСП предназначена для обеспечения оперативной работы, а ПИГАП планируется как научный эксперимент. Так, например, ПИГАП требует более точных измерений в тропической атмосфере, чем это планируется в настоящее время для оперативных целей, а также более точных измерений в южном полушарии с помощью специально разработанных систем, которые вряд ли можно применять в повседневной практике. Более того, ПИГАП испытывает необходимость в избытке

исходных данных, что отвечало бы самой экспериментальной сущности программы. В целом комитет подтвердил прежнюю формулировку требований ПИГАП и дал Объединенной группе по планированию (ОГП) указания, касающиеся дальнейшего планирования первого глобального эксперимента.

Тропический эксперимент ПИГАП

ООК подробно обсудил новые соображения по поводу тропического эксперимента ПИГАП, возникшие в связи с тем, что многие страны выразили желание провести этот эксперимент в районе Атлантического океана (см. *Бюллетень*, том XIX, № 3, стр. 183). Осно-



Москва, июнь 1970 г.: Участники четвертой сессии Объединенного организационного комитета ПИГАП.

вой для обсуждения послужил документ, подготовленный ОГП в сотрудничестве с некоторыми из ведущих специалистов по тропической метеорологии. Мнение ООК было отражено в окончательном варианте этого документа. ООК решительно поддержал намерение провести эксперимент в тропической части Атлантического океана и предложил, чтобы экспериментом были охвачены прилегающие континентальные районы. Было указано, что дополнительных средств, предварительно предложенных на конференции по планированию ПИГАП, было бы достаточно для изучения взаимодействия между процессами крупного масштаба (2000—10 000 км) и процессами масштаба облачных систем (100—1000 км). Однако, если мы хотим, чтобы эксперимент обеспечивал также изучение взаимодействия между последними и процессами мезоконвективного масштаба, необходимо увеличить число самолетов. Кроме того, ООК рассмотрел результаты некоторых последних исследований распределения облачности над тропической частью Атлантики, которые должны быть учтены при выборе района, где будут проводиться более интенсивные наблюдения.

Временная группа по планированию

Предложения ООК были рассмотрены на совещании Временной группы по планированию тропического эксперимента ПИГАП в Атлантическом океане, состоявшемся в Лондоне в июле 1970 г. На совещании присутствовали представители семи стран, которые на конференции по планированию ПИГАП выразили желание внести существенный вклад в проведение эксперимента, президент Региональной ассоциации I и представители ВМО, МСНС и ООК.

Совещание одобрило рекомендацию ООК относительно района проведения эксперимента и указало направления, в которых должна проводиться дальнейшая работа по планированию. Было предложено, чтобы это планирование осуществлялось постоянной научной и административной группой, работающей при Комитете по тропическому эксперименту. Эта группа должна состоять из представителей стран — Членов (назначенных их правительствами), выразивших желание предоставить значительные средства для проведения наблюдений во время эксперимента за пределами своей территории. Далее, было рекомендовано создать Совет по тропическому эксперименту, в котором участвовали бы представители правительств всех стран — Членов ВМО, территории которых входят в район эксперимента. Совещание предложило также предпринять срочные меры для планирования эксперимента, не дожидаясь, пока упомянутые органы будут созданы.

В следующем выпуске *Бюллетеня* будет опубликована информация о мерах, предпринятых Исполнительными Комитетами ВМО и МСНС в соответствии с отчетом Временной группы по планированию. Этот отчет уже опубликован как *Специальный отчет по ПИГАП*, № 2.

Вопросы атмосферной радиации в ПИГАП

Другой проблемой, обсуждавшейся ООК на его московской сессии, была атмосферная радиация. После этого в № 5 серии *Публикаций ПИГАП* был опубликован отчет Ф. Мёллера и К. Д. Роджерса под заглавием *Вопросы атмосферной радиации в ПИГАП*. В первой части его рассматривается важность учета атмосферной радиации при исследовании атмосферных процессов кратковременных, средней продолжительности и долговременных, а также при климатологических исследованиях. При изучении кратковременных процессов важно учитывать преобразования энергии у подстилающей поверхности. Радиационные процессы в свободной атмосфере оказываются существенными для исследования процессов средней длительности. При расчете солнечного и длинноволнового излучения должно учитываться распределение облачности. Для исследования долговременных процессов может оказаться важным различие между однослойной и многослойной облачностью. Для этого временного масштаба в расчетах должно учитываться влияние изменений прозрачности. При климатологических исследованиях следует учитывать возможные изменения солнечной постоянной, концентрации содержащихся в атмосфере в небольшом количестве газов, аэрозолей и других факторов, влиянием которых на процессы меньшей длительности можно пренебречь.

В свете приведенных выше и других подобных соображений в первой части отчета рассматриваются характеристики радиации, которые должны измеряться во время первого глобального эксперимента ПИГАП, а также исследования, которые должны быть закончены до начала этого эксперимента. Более подробно эти вопросы рассматриваются во второй части отчета. Необходимые для ПИГАП исследования классифицируются следующим образом: расчет полей радиации, наблюдения над этими полями, комплексный радиационный эксперимент и примыкающие к нему исследования. Эта же классификация используется при анализе результатов изучения современного состояния исследований в области радиации, имеющих отношение к ПИГАП.

РЕГИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ ДЛЯ ЮЖНОЙ АМЕРИКИ

ПЯТАЯ СЕССИЯ, БОГОТА, ИЮЛЬ 1970 г.

Пятая сессия Региональной ассоциации III (Южная Америка) состоялась в Боготе с 6 по 17 июля 1970 г. по приглашению правительства Колумбии. Председательствовал на сессии г-н Антонио Гарсия Солорцано (Эквадор), вице-президентом был г-н Сержио Браво Флорес. Присутствовало 85 участников: 32 делегата и приглашенных лица, представлявших 10 из 13 Членов ассоциации, 12 наблюдателей от Членов ВМО, не входящих в РА III, 8 представителей международных и региональных организаций; остальные участники (в числе 41) присутствовали в качестве наблюдателей от стран — членов Региона.

Глобальная система наблюдений ВСП

Ассоциация одобрила проект создания расширенной опорной региональной синоптической сети. Большинство из вновь построенных наземных и аэрологических синоптических станций располагаются в тропиках, и они существенно пополняют собой пока еще довольно негустую сеть станций в бассейне Амазонки. Ассоциация решила также, что, хотя было бы преждевременно изменять требования, согласно которым все аэрологические наблюдения в Регионе должны достигать уровня 10 мб, но создание минимальной региональной сети аэрологических станций, на которых зондирование доходило бы по меньшей мере до этого уровня, было вполне своевременным. Эта сеть будет поставлять данные, которые могут оказаться полезными для проверки результатов вертикального зондирования с метеорологических спутников, особенно в период с 1972 по 1975 г., когда будут испытываться оперативные качества последних. Было принято решение закончить создание региональной сети как можно скорее и полностью ввести ее в строй к концу 1974 г. Ассоциация констатировала, что развитие новых средств наблюдений, таких, как мобильные корабли погоды, буи, автоматические станции погоды, спутники и уравновешенные шары-зонды, может обеспечить получение данных о таких обширных, но не охваченных наблюдениями областях, как Тихий и Атлантический океаны в пределах Региона III. Собравшиеся поддержали предложение принять неотложные меры для пополнения численности опорных, дополнительных и вспомогательных мобильных судовых станций. Особый упор был сделан на увеличение числа метеорологов, работающих в портах, особенно в тех портах, куда обычно заходят суда, плавающие в скудно освещенных данными областях Региона. Ассоциация также уделила внимание мерам, принимаемым в Регионе для улучшения сбора самолетных сводок для синоптических целей. Ассоциация одобрила создание автоматических и радиолокационных метеорологических станций, дополняющих опорную синоптическую сеть.

Глобальная система обработки данных ВСП

Ассоциация подчеркнула настоятельную необходимость того, чтобы национальные метеорологические центры (НМЦ) Региона III возможно полнее использовали преимущества глобальной системы обработки данных, а для этого они должны полностью использовать продукцию, выдаваемую региональными метеорологическими центрами (РМЦ); это побудит их приложить более существенные усилия для применения метеорологии в других областях человеческой деятельности.



Богота, июль 1970 г.: Участники пятой сессии Региональной ассоциации для Южной Америки. (Фото: Noticia Graficas Nacionales Baquero, Богота.)

Ассоциация утвердила региональные коды и формы сообщений для обмена спутниковой информацией и самолетными сводками. После исчерпывающего анализа положения дел в морской метеорологии были разработаны конкретные меры, направленные на развитие этой области. Ассоциация поддержала предложение бразильского делегата организовать РМЦ в Бразилии.

Глобальная система телесвязи ВСП

План региональной системы телесвязи, технические руководства и процедуры для Региона были утверждены еще до сессии; ассоциация обсуждала ход выполнения системы и ориентировочные сроки ее завершения. Общий анализ результатов, достигнутых в создании каждого из региональных узлов телесвязи (РУТ) и национальных метеорологических центров (НМЦ) в Регионе, а также положения дел с завершением первой фазы плана показал, что следует предпринять значительные усилия, для того чтобы приобрести оборудование и подготовить необходимый технический и оперативный персонал. Ассоциация решила, что региональная система телесвязи должна быть введена в строй 28 февраля 1971 г. и что РУТ должны быть полностью автоматизированы к 1 июля 1972 г.

Ассоциация одобрила процедуры региональной системы телесвязи, принятые на пятой сессии Комиссии по синоптической метеорологии (Женева, 1970), и постановила, что необходимо разработать такой

порядок обмена между программами магистральной региональной линии связи и программами радиопередач РУТ, который бы удовлетворял требованиям, предъявляемым НМЦ к данным наблюдений и текущей информации. Было принято во внимание предложение Чили использовать действующую линию связи между Сантьяго и Папезте, через остров Пасхи, для передачи метеорологической информации из Региона V членам Региона III, если в этом появится необходимость.

Метеорология, экономическое развитие и защита окружающей среды

На сессии всесторонне обсуждались различные аспекты применения метеорологии в деятельности человека. Собравшиеся особо подчеркнули насущную необходимость улучшить существующую координацию действий экономистов, экспертов по развитию и планированию, руководителей предприятий, специалистов по сельскому хозяйству, экологов, метеорологов и гидрологов, для того чтобы лучше и более рационально использовать природные ресурсы и сохранять в неприкосновенности условия окружающей среды. Применение метеорологии в области планирования развития не менее важно, чем широкое применение метеорологической информации в текущей деятельности; отсюда вытекает, что метеорологические службы Региона III должны быть готовы предоставить данные наблюдений и статистические данные для их применения в экономике, планировании и исследованиях. Была подчеркнута также важная роль метеорологии в защите окружающей среды и сохранении баланса, существующего между экологическими системами, от которого в значительной мере зависит будущее жизни на нашей планете.

Сессия решила, что поскольку нет какого-либо предварительно разработанного порядка передачи метеорологической информации национальным учреждениям, занимающимся экономикой и планированием развития в странах — членах Ассоциации, то метеорология должна войти в программы экономического развития; сессия рекомендовала членам предпринять меры для получения национальными метеорологическими службами представительства в соответствующих национальных советах или агентствах. Было уделено внимание двум конференциям, которые состоятся в 1970 г. в Латинской Америке, а именно: семинару по сельскохозяйственной метеорологии, посвященному тропическим областям Регионов III и IV (Барбадос, 9—25 ноября), и технической конференции о роли метеорологии в экономическом развитии (Сантьяго, 30 ноября — 5 декабря); говорилось также о конференции ООН по вопросам окружающей среды, намеченной на 1972 г.

Образование и подготовка кадров

Ассоциация обсудила результаты проделанного Генеральным секретарем обследования состояния дел с выполнением плана развития подготовки кадров профессиональных метеорологов в Южной Америке и рекомендовала членам умножить усилия в области подготовки персонала, с тем чтобы побудить метеорологические службы взять на себя всю полноту ответственности в сфере науки и техники и удовлетворить постоянно возрастающие потребности в консультациях

профессиональных метеорологов. Сессия указала, что подготовка профессиональных и технических кадров не должна сводиться лишь к получению академического образования — постоянный научный и технический прогресс в метеорологии и прикладных науках, развитие новых технических средств и потребность в разработке новых областей деятельности неизбежно влекут за собой необходимость поддерживать метеорологическое образование на самом современном уровне. Поэтому ассоциация решила, что в дополнение к курсам подготовки по классу I и другим учебным курсам следует запланировать ряд краткосрочных курсов усовершенствования и семинаров.

Ассоциация проанализировала проблему недостатка лиц, желающих получить академическую подготовку, и трудности, связанные с удержанием профессиональных метеорологов в организациях служб, и решила рекомендовать членам Региона создать для персонала такие же условия работы и оплаты, как в прочих сходных отраслях профессиональной деятельности.

Техническое сотрудничество

На сессии был рассмотрен значительный прогресс, достигнутый национальными метеорологическими службами Региона в сфере сотрудничества с программами технической помощи ВМО. Собравшиеся пришли к выводу, что необходимо продолжать оказывать помощь странам — членам Региона с целью полного завершения системы Всемирной службы погоды в Южной Америке, а также объединить программы развития метеорологических служб этих стран. Особое внимание было уделено программам сотрудничества в области образования и подготовки кадров. Ассоциация подчеркнула значение Добровольной программы помощи ВМО и рекомендовала членам Региона включиться в нее. Была изучена возможность использования других доступных способов получения помощи, в частности того, что был предложен Межамериканским банком Развития (МБР).

Технические и научные вопросы

Сессия предложила меры для внедрения гидрологического прогнозирования, оценки водного баланса и разрабатывающихся методик составления гидрологических карт. Был также разработан план действий для осуществления программ наблюдений над солнечной радиацией и для создания и оборудования региональной сети озонметрических станций и фоновых станций, измеряющих загрязнение воздуха. Для рассмотрения этих и других технических вопросов были созданы рабочие группы.

Во время работы сессии были прочитаны две лекции: *Применение метеорологии и метеорологические службы* (докладчик д-р А. Р. Мартинес, CEPAL) и *Метеорологическая информация, ее подготовка и распространение для неоперативной деятельности* (докладчик д-р О. Ф. Канциани, ВМО).

Руководство ассоциации, рабочие группы и докладчики

Г-н С. Браво Флорес (Чили) и д-р Эчеверри Осса (Колумбия) были единодушно избраны президентом и вице-президентом ассоциации. Ассоциация выделила пять рабочих групп: по морской метео-

рологии (председатель М. А. Реболledo, Аргентина), метеорологической телесвязи (председатель Э. Т. Дуарте де Морес, Бразилия), солнечной радиации и атмосферному озону (председатель Ф. Ж. Лакас, Аргентина), сельскохозяйственной метеорологии и климатологии (председатель Ж. Сиснерос, Колумбия) и гидрометеорологии (председатель А. Санчес де ла Калле, Колумбия). Были назначены два докладчика: д-р Ж. А. Ж. Хофман — по вопросу о подготовке Климатического атласа Южной Америки и Э. Лихтенштейн — по вопросу о разработке метеорологических кодов для региональных целей.

О. Ф. К.

Техническое сотрудничество

ИТОГИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЗА 1969 г.

На 22-ю сессию Исполнительного Комитета был представлен отчет о проведенной в 1969 г. работе по оказанию технической помощи по линии Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН). Как и в прошлые годы, отчет был основан на информации, поступившей от постоянных представителей стран, которые получали помощь в течение 1969 г., и стран, которым в течение последних пяти лет выделялись стипендии для подготовки персонала, а также на сведениях, имеющихся в Секретариате. Ниже излагаются основные материалы представленного Исполнительному Комитету отчета.

Подготовка кадров метеорологов

Приблизительно 31% из затраченных ВМО и ПРООН в 1969 г. 4,1 млн. долларов было в той или иной форме использовано на подготовку кадров метеорологов общим числом 1629 человек. Из них 1375 были подготовлены экспертами ВМО, 190 обучались за границей, для чего им были предоставлены стипендии, и 64 участвовали в учебных семинарах. 67% занималось в учебных заведениях, а 33% проходили практическую подготовку на местах. 582 человека из числа обучавшихся были из Региона I, 198 — из Региона II, 542 — из Региона III, 120 — из Региона IV, 159 — из Региона V и 28 — из Региона VI.

Согласно сведениям, полученным о 370 стипендиатах, которые вернулись на родину после обучения за границей в течение последних пяти лет, 49% из них работает на более ответственных постах, чем до обучения; 29% выполняют ту же работу; 6% работают в метеорологической службе на новых должностях, которые оказалось возможным создать благодаря наличию подготовленных специалистов; 3% проходят дополнительную подготовку, 5% работает в своей стране по метеорологической специальности, но не в метеорологической службе, и только 8% из них больше не работают метеорологами в своей стране. Приблизительно 10% стипендиатов, вернувшихся после обучения и работающих теперь в области метеорологии, до обучения не работали в национальной метеорологической службе.

Развитие метеорологических служб

На помощь, оказанную экспертами ВМО — будь то консультации, содействие в оперативной работе или руководство проектами, — приходится 31% расходов программы, на приобретение оборудования, поставки и дополнительное обслуживание — 38%.

Эксперты помогали в создании метеорологических служб или подразделений в 9 странах и в организации или восстановлении 417 станций в 18 странах. В этом числе 86 гидрометеорологических станций, 109 гидрологических, 175 осадкомерных постов, 19 климатологических, 7 наземных синоптических, 6 аэрологических синоптических, 13 агрометеорологических станций, 1 радиолокационная и 1 станция автоматического приема телензображений со спутников. Кроме того, эксперты оказывали помощь в организации телесвязи, в установке оборудования, пересмотре программ передач и реорганизации узлов связи в семи странах.

Оборудование и поставки общей стоимостью около 1,6 млн. долларов были предоставлены 24 странам и восьми региональным проектам, охватывающим еще несколько стран. 93% оборудования было предоставлено по линии проектов Специального фонда.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ ПРООН

Недавно закончившиеся миссии

Дагомея

Г-н Ж. Ж. Ле Флем (Франция) в июне 1970 г. завершил месячную миссию по вопросам метеорологической телесвязи. Он помогал в установке приемо-передающего оборудования, работающего на остаточной боковой полосе (SSB), в Боиконе и проводил испытания линий связи SSB между Котону и другими дагомейскими станциями.

Ливийская Арабская Республика

В течение своего двухлетнего пребывания в качестве оперативного эксперта в Ливийской Арабской Республике г-н И. Т. Тоннесен (Норвегия) занимался составлением оперативных авиационных прогнозов и обучал местный метеорологический персонал. Он завершил свою миссию в августе 1970 г.

Нигер

В течение июня 1970 г. г-н Ж. Ламболе (Франция) работал в Нигере в качестве эксперта по актинометрии. Он оказал помощь в установке и калибровке пиранометров в Агадесе и Зиндере, подготовил инструкции по эксплуатации приборов и по уходу за ними и обучал местных техников навыкам практической работы.

Танзания

В течение своей двухлетней работы в качестве оперативного эксперта по агрометеорологии г-н Т. Хрбек (Чехословакия) помогал в организации агрометеорологического отдела в Региональном бюро Восточноафриканского метеорологического управления в Танзании и подготовил отчет о дождемерной сети этой страны.

В регионе Танга была введена новая система сбора и распространения по телефону данных об осадках за неделю. Раньше для сбора,

обработки и распространения дождемерных данных требовалось несколько недель; теперь, благодаря новой методике, предусматривающей использование в качестве промежуточных центров метеорологических станций Восточноафриканского метеорологического управления, сбор и распространение информации могут осуществляться за несколько часов. Специальные агрометеорологические прогнозы на период опыления хлопка, которые были введены экспертом и ежедневно транслировались по радио Танзании, были с энтузиазмом приняты местными фермерами.

Новые миссии экспертов

В течение последних месяцев к выполнению миссий по оказанию технической помощи приступило пять экспертов. В июле 1970 г. г-н Г. Дёлеман (Федеративная Республика Германии) прибыл в Иран

Найроби, 11 июня 1970 г.
Представитель — резидент ПРООН в Найроби г-н Р. Б. Стедман выступает перед студентами и гостями на церемонии вручения свидетельства об окончании 3-го курса подготовки метеорологов II кл. при региональном метеорологическом учебном центре. *Второй справа в первом ряду:* г-н П. С. Паит (Индия), ст. преподаватель. (Фото: Восточноафриканское сообщество, Аруша, Танзания.)



в качестве консультанта по вопросам создания и эксплуатации регионального узла телесвязи ВСП в Тегеране; в августе 1970 г. г-н Ж. М. Лепа (Франция) приступил к выполнению годичной миссии в Алжире в качестве консультанта по организации метеорологической службы; г-н А. К. Мукерджи (Индия) начал свою работу в Сьерра-Леоне, куда он был назначен сроком на год как оперативный эксперт по составлению авиационных прогнозов; г-н Х. Луис де Брионес (Испания) приступил к работе в качестве старшего преподавателя кафедры метеорологии в Университете Коста-Рики; в сентябре 1970 г. д-р Р. У. Глойн (Великобритания) приступил к выполнению повторной миссии в Турции для консультаций по дальнейшему развитию метеорологического обслуживания сельского хозяйства.

Проекты, находящиеся в стадии выполнения

Ирак

В настоящее время Ирак получает помощь в области метеорологии в соответствии с двумя проектами: миссией эксперта по оказанию технической помощи в области подготовки кадров метеорологов и проектом СФ по созданию аэронавигационной и авиаметеорологической служб в Багдаде, выполняющимся совместно МОГА и ВМО.

Первый из проектов является продолжением закончившейся в марте 1969 г. трехлетней миссии. Нынешний эксперт, г-н М. Ган-

гопадхая (Индия), занимается обучением техников-синоптиков, агрометеорологов и гидрометеорологов и готовит учебные пособия и руководства для местного метеорологического персонала. В последние месяцы он занимался координацией агрометеорологических наблюдений, работ и исследований, проводящихся различными правительственными учреждениями, а также расширением и улучшением обслуживания сельского хозяйства, обеспечиваемого Метеослужбой.

Метеорологический раздел проекта Специального фонда по введению современного обслуживания работы нового международного аэропорта в Багдаде (см. *Бюллетень*, том XVIII, № 3, стр. 214), который начал выполняться в феврале 1970 г., предусматривает выделение двух экспертов и предоставление пяти стипендий. Один из экспертов, г-н Б. В. Кабакунган (Филиппины), занимается подготовкой кадров авиаметеорологов и внедрением практики и методов метеорологического обеспечения авиации, принятых ВМО и МОГА. Во избежание дублирования подготовка кадров осуществляется в тесном сотрудничестве с экспертом по оказанию технической помощи. Второй эксперт-метеоролог, г-н Дж. Дас Гупта (Индия), оказывает помощь в организации станции температурно-ветрового радиозондирования в новом аэропорту на основе использования оборудования для радиозондирования, имеющегося в старом аэропорту, и нового радиоветрового оборудования, приобретенного правительством. Кроме того, он обучает персонал практическим навыкам эксплуатации оборудования и ухода за ним.

Региональные проекты

Организация станции радиозондирования в Центральной Америке

Согласно этому проекту, который начал выполняться в июне 1970 г. с прибытием эксперта, г-на К. А. Джакометти (Аргентина), в Чолутеке (Гондурас) должна быть создана станция радиозондирования. Эта аэрологическая станция, первая в Центральной Америке, заполнит существенный пробел в региональной аэрологической сети и явится также важным вкладом в улучшение глобальной сети в рамках плана Всемирной службы погоды.

Бюро погоды США обеспечивает основное оборудование, правительство Гондураса выделяет помещение и местный персонал для работы на станции, правительства Гватемалы, Гондураса, Никарагуа и Сальвадора будут ежегодно оплачивать расходы на содержание и ремонт оборудования станции, а ВМО назначит сюда инструктора сроком на 12 месяцев и предоставит дополнительное оборудование.

Программа по тайфунам в регионе ЭКАДВ

На своей июньской сессии 1970 г. Совет управляющих ПРООН одобрил намерение и в 1971 г. оказывать поддержку объединенной группе ВМО и ЭКАДВ, содействующей работе Комитета по тайфунам. Деятельность ее в будущем году, возможно, расширится за счет предоставления консультаций по некоторым специальным проблемам. Недавно в работу группы включился эксперт по телесвязи и электронике, г-н Тан Чи-си (Тайвань), а руководитель ее, д-р С. Н. Сен (Индия), в июле посетил Секретариат ВМО с целью обсуждения некоторых вопросов повестки дня третьей сессии Комитета по тайфунам, которая состоится в Бангкоке с 18 по 24 ноября 1970 г.

ВАКАНСИИ НА ПОСТЫ ЭКСПЕРТОВ ВМО ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

Страна	Специальность	Начало	Продолжительность	Язык
Албания	Гидрометеорология	Будет определено	1 месяц	Французский
Алжир (СФ) (Гидрометеорологический учебный и исследовательский институт, г. Алжир)	Преподаватель по метеорологическим приборам	Возможно раньше	24 месяца +	Французский
Боливия (СФ) (Развитие и улучшение Метеорологической и гидрологической службы)	Метеоролог	Начало 1971 г.	24 месяца +	Испанский
То же	Гидролог	Начало 1971 г.	24 месяца +	Испанский
Кения	Агроклиматолог	Возможно раньше	24 месяца +	Английский
Колумбия (СФ) (Колумбийская Метеорологическая и гидрологическая служба)	Климатолог	Конец 1970 г.	36 месяцев +	Испанский
Куба (СФ) (Развитие и улучшение Метеорологической службы)	Руководитель проекта *	Конец 1970 г.	48 месяцев +	Испанский
Малайзия	Гидрометеорология *	Начало 1971 г.	24 месяца +	Английский
Марокко	Метеорологическая телесвязь *	Конец 1970 г.	12 месяцев	Французский
То же	Численный прогноз *	Конец 1970 г.	12 месяцев	Французский
Монголия (СФ) (Расширение Метеорологической и гидрологической службы)	Оборудование для обработки данных	Март 1971 г.	9 месяцев	Русский
Объединенная Арабская Республика	Телесвязь	Возможно раньше	6 месяцев	Английский
Региональные проекты				
Африка (СФ) (Гидрометеорологическое обследование бассейнов озер Виктория, Киога и Альберт)	Техник в лабораторию	Возможно раньше	12 месяцев	Английский
То же	Метеорологическая статистика	Начало 1971 г.	12 месяцев	Английский
"	Гидролог (анализ данных)	Возможно раньше	12 месяцев	Английский
Мали/Гвинея (СФ) (Создание системы прогнозирования наводнений в бассейнах рек Нигер и Бани)	Консультант по прогнозированию наводнений	Возможно раньше	1 месяц	Французский

Страна	Специальность	Начало	Продолжительность	Язык
Мали/Гвинея (СФ) (Создание системы прогнозирования наводнений в бассейнах рек Нигер и Бани)	Консультант по сельскохозяйственной гидрологии	Возможно раньше	1 месяц	Французский
То же	Консультант по речному судоходству	Возможно раньше	1 месяц	Французский
„	Консультант по борьбе с наводнениями	Возможно раньше	1 месяц	Французский
Объединенная Арабская Республика (Региональный учебный центр подготовки специалистов по приборам, Каир)	Метеорологические приборы *	Начало 1971 г.	12 месяцев	Английский
Секретариат ЕКА, Аддис-Абеба (Планирование и развитие гидрометеорологических сетей в Африке)	Гидрометеорология	Конец 1970 г.	15 месяцев ⁺	Английский и французский

СФ — проект Специального фонда.
 * — подлежит утверждению ПРООН.
 + — первоначальный контракт на 12 месяцев.
 Более полную информацию можно получить от Генерального секретаря ВМО, Женева.

Стипендии

Со времени выпуска последнего номера *Бюллетеня* по проекту ПРООН было предоставлено 18 стипендий гражданам 12 стран. Стипендиаты будут изучать следующие дисциплины: общую метеорологию (5), агрометеорологию (5), метеорологические приборы (2), электронное метеорологическое оборудование (2), численные методы прогноза погоды (1), морскую метеорологию (1), синоптическую метеорологию (1) и гидрологию (1).

За этот же период по линии Добровольной программы помощи была предоставлена одна долгосрочная стипендия для изучения общей метеорологии и одна — для изучения современных методов метеорологии, а по линии Счета добровольных вкладов (СДВ) — две стипендии: для изучения численных методов прогноза погоды и оборудования телесвязи.

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ФОНД ПРООН

Недавно утвержденные проекты

Куба

Совет управляющих ПРООН одобрил новый проект Специального фонда по расширению и улучшению метеорологической службы Кубы. Проект рассчитан на четыре года. Целью его является оказа-

ние помощи правительству в улучшении системы прогнозирования погоды, особенно систем прогнозирования ураганов и оповещения о них, и в получении и обработке основных метеорологических данных для использования в сельском хозяйстве и в общих целях. Проект предусматривает также прикладные исследования по слежению за ураганами, основные исследования по общей и тропической метеорологии и программу подготовки кадров в области прикладной метеорологии.

Недавно компетентные органы подписали окончательный план работ, и в настоящее время подбирается руководитель проекта.

Южный Йемен

Совет управляющих ПРООН одобрил также проект Специального фонда по восстановлению аэронавигационной и авиаметеорологической служб в Аденском международном аэропорту. Целью этого проекта является создание скромного, но эффективного Управления гражданской авиации, способного обеспечить тот минимум технического оснащения и обслуживания, который гарантирует безопасность и регулярность внутренних и международных авиaperевозок.

Агентствами, ответственными за выполнение проекта, назначены МОГА и ВМО. Метеорологический раздел проекта включает выделение сроком на три года старшего консультанта по метеорологии, предоставление двух стипендий на 12 месяцев каждая, поставку приборов для метеорологических станций и оборудования для метеорологической телесвязи.

Проекты, находящиеся в стадии выполнения

Боливия

С назначением руководителем проекта Специального фонда в Боливии (см. *Бюллетень*, том XIX, № 2, стр. 115) г-на Хорхе Луиса Будгусте (Аргентина) началось выполнение проекта развития и усовершенствования метеорологической и гидрологической служб. Г-н Будгусте с октября 1968 г. по сентябрь 1970 г. работал в Боливии в качестве консультанта и эксперта по организационным вопросам и помогал правительству в подготовке проекта.

Китайская Республика (Тайвань)

С тех пор как в Каосюнге (см. *Бюллетень*, том XIX, № 2, стр. 117) был установлен метеорологический радиолокатор, основные усилия были направлены на завершение организации сети телеметрических дождемерных станций в бассейнах рек Чошуй и Таньшуй и на разработку методов прогноза осадков. Ныне предпринимаются меры для установления тесных контактов с различными правительственными организациями, заинтересованными в работе системы прогнозирования наводнений, в том числе с Тайванским бюро погоды.

По окончании в июне 1970 г. работы на трехмесячных учебных курсах по гидрометеорологии, организованных для 14 специалистов из различных правительственных учреждений, связанных с водным хозяйством, гидрометеоролог проекта г-н С. Дж. Бокс возвратился в Австралию. Из четырех стипендиатов два уже завершили обучение, один в настоящее время учится в Австралии; четвертый стипендиат вскоре должен приступить к занятиям.

Хотя этот четырехлетний проект планировалось завершить к концу 1970 г., правительство просило продлить его на один год, для того чтобы во время будущего сезона тайфунов полностью проверить надежность служб оповещения о тайфунах и наводнениях.



Китай (Тайвань): Метеорологический радиолокатор WRS-64, установленный в Каосюнге по проекту Специального фонда.

Демократическая Республика Конго

В июне 1970 г. окончился первый год дополнительного срока выполнения проекта (см. *Бюллетень*, том XVIII, № 1, стр. 51); учебная работа центра успешно продолжается. В июне пять человек окончили курсы метеорологов II класса, 18 — курсы техников по приборам и 21 человек успешно окончил курсы наблюдателей.



Киншаса: Экспозиция метеорологического учебного центра на выставке высшего образования проходившей в Фуар де Киншаса с 29 июня по 19 июля 1970 г.

Мали/Гвинея

С прибытием руководителя проекта, г-на В. Соучека (Чехословакия), и с назначением г-на Т. Вилелонга (Лаос) группа международных экспертов проекта создания современной системы прогнозирования и оповещения о наводнениях на реке Нигер (см. *Бюллетень*, том XIX, № 2, стр. 116) укомплектована. Г-н Ж. Дойон (Франция), консультант по автоматическим метеорологическим станциям, завер-

шил свою кратковременную миссию; целью ее было определить характеристики и выбрать место для экспериментальной автоматической станции, которая должна быть установлена в начале 1971 г. в Канкане. Он также давал консультации по вопросам создания временной сети телесвязи, которая обеспечит сбор данных, необходимых для первых опытов прогноза в течение сезона наводнений 1970 г.

Монголия

Со времени последнего сообщения о проекте Специального фонда по расширению метеорологической и гидрологической службы Монголии (см. *Бюллетень*, том XIX, № 2, стр. 118) в его выполнении был достигнут значительный прогресс. В Улангоме сооружена аэрологическая станция; ожидается, что к концу 1970 г. будет сооружена вторая станция, в Мурене. Организуется несколько дополнительных гидрологических станций, переоборудуются синоптические метеорологические станции. Дополнительное оборудование связи установлено на 13 станциях из 15 намеченных по плану.

Заказано почти все оборудование для проекта (общей стоимостью около 600 000 ам. долл.), и к концу 1970 г. около 40% его уже поступило. Большие успехи в строительстве помещений, предусмотренных проектом, являются примером активной поддержки, которую оказывает проекту монгольское правительство. К двум экспертам ВМО, работающим в настоящее время в Монголии, г-дам Е. Пичугину и А. Бороковой (оба из СССР), вскоре присоединится эксперт по радиолокационной технике.

Успешно продолжается подготовка кадров по всем разделам синоптической метеорологии, гидрометеорологии, агрометеорологии и связи с помощью экспертов ВМО и экспертов, которых подобрало само правительство. Из одиннадцати стипендий, предусмотренных проектом, восемь уже предоставлено. Два стипендиата завершили обучение в апреле 1970 г. и в настоящее время оказывают помощь в выполнении проекта.

Специальные проекты

ФОНДЗИ

Согласно проекту восстановления метеорологической службы в Западном Ириане (см. *Бюллетень*, том XIX, № 2, стр. 119) будут организованы или модернизированы 15 синоптических и 2 агрометеорологических станции, а также отремонтирован метеорологический радиолокатор и построена аэрологическая станция в Биаке. Будет подготовлен штат метеорологов-наблюдателей, операторов и специалистов-эксплуатационников по радиолокации и радиозондированию.

Выполнение проекта будет осуществляться в три этапа. На первом этапе, который закончится к концу 1970 г. или в начале 1971 г., будет переоборудовано и модернизировано восемь синоптических станций и отремонтирован метеорологический радиолокатор в Биаке. На втором этапе, который может продлиться до середины 1972 г., будут организованы остальные станции и оборудована станция радиозондирования в Биаке. На третьем этапе, завершение которого планируется на апрель 1974 г., предполагается провести дополнительное

обучение штата наблюдателей и эксплуатационников; кроме того, будет оказана помощь в установке оборудования для ведения метеорологических наблюдений по сокращенной программе на ряде посадочных площадок, которые будут созданы в Западном Ириане в соответствии с проектом МОГА.

В августе 1970 г. закончился первый срок работы руководителя проекта д-ра Л. С. Матура (Индия); за время своего пребывания здесь он разработал план действий по осуществлению проекта и проинспектировал строительные работы. В 1971 г. он возвратится в Западный Ириан для осуществления общего руководства реализацией второго этапа проекта.

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

ПЕРВАЯ СЕССИЯ ГРУППЫ ЭКСПЕРТОВ ИК

«Человек может несколько недель жить без пищи, несколько дней без воды и лишь несколько минут без воздуха — поэтому загрязнение атмосферы должно непосредственно касаться метеорологов». Этими словами председатель Группы экспертов Исполнительного Комитета по метеорологическим аспектам загрязнения атмосферы начал свою вступительную речь на первой сессии этой группы, состоявшейся с 11 по 15 мая 1970 г. в Секретариате ВМО в Женеве, желая подчеркнуть серьезность проблемы загрязнения.

Наиболее важный вопрос повестки дня группы относился к сети станций ВМО, измеряющих фоновое загрязнение, т. е. загрязнение в местах, в которых в нормальных условиях воздух должен быть чистым. Группа пришла к выводу, что наиболее подходящей для создания такой сети организацией является ВМО, во-первых, потому что метеорологи имеют опыт проведения регулярных атмосферных измерений, и, во-вторых, потому что разработанные для специальных целей программы, такие, как МГД, ПИГАП и МБП, начинаются и заканчиваются по мере минования в них надобности, а ВМО и ее Члены будут оставаться. Было отмечено, что в настоящее время 20 станций в 12 различных странах производят наблюдения и анализы, удовлетворяющие минимуму требований, предъявляемых к сети ВМО. Группа предложила, чтобы Генеральный секретарь предпринял необходимые шаги для включения этих станций в оперативную региональную сеть фоновых станций. Помимо региональных станций, которые должны быть расположены в сельской местности, достаточно далеко от промышленных областей, чтобы на них не влияли местные флюктуации концентраций загрязняющих агентов, группа предложила организовать несколько реперных станций. Эта категория фоновых станций производила бы наблюдения или взятие проб воздуха в первую очередь для выявления долгосрочных изменений параметров атмосферы, особенно важных для погоды и климата, при минимальном влиянии местных или региональных условий. Местность годится для этой цели, если по крайней мере в ближайшие 50 лет на расстоянии до 100 км от нее в любом направлении не предвидится значительных изменений в методах землепользования. Оценка показала, что,

если бы на земном шаре было организовано около 10 реперных станций, вероятность того, что две или больше из них в течение длительного времени удовлетворяли бы указанному критерию, была бы значительной. Реперные станции, так же как и региональные, определяли бы замутненность, состав осадков и выпадающей пыли. Кроме того, в первую очередь следует обратить внимание на измерения содержания углекислого газа (CO_2), а затем — на измерения содержания окиси углерода, метана, сернистого ангидрида, сероводорода, окислов азота, общего содержания озона и общего влагосодержания атмосферы. Было предложено, чтобы консультант подготовил пособие, которым могли бы руководствоваться страны, желающие организовать станции по измерению фоновому загрязнению.

Группа рассмотрела также проблемы роста концентрации CO_2 , водяного пара и аэрозолей в атмосфере. CO_2 является лишь одним из многих факторов, определяющих среднюю температуру на земном шаре. Среди других важных факторов — водяной пар, облачный покров, альbedo, изменения теплосодержания океана и колебания солнечной радиации. Влияние самого роста содержания CO_2 на температуру на земном шаре может быть оценено, как поддается оценке и влияние других факторов, взятых в отдельности, но взаимодействие между увеличением содержания CO_2 и другими факторами еще в значительной мере не изучено. Поэтому совместное влияние изменений CO_2 и других факторов на климат Земли оценить трудно. Рост количества водяного пара в стратосфере подтверждается данными об увеличении перистой облачности вблизи авиационных трасс и об увеличении общей замутненности стратосферы на уровнях полетов. Измерения мутности атмосферы в ряде пунктов указывают на то, что концентрация аэрозолей возросла по сравнению с первыми десятилетиями нашего столетия. В противоположность росту содержания CO_2 увеличение замутненности атмосферы теоретически должно было бы понизить температуру, причем это влияние вполне может оказаться большим; однако точно оценить влияние, которое рост замутненности может оказать на температуру на Земле, пока еще невозможно.

Группа пришла к выводу, что задача создания фоновой сети может быть решена успешно лишь при условии серьезных усилий части Членов ВМО. Она предложила всегда и всюду, где это возможно, привлекать к этой проблеме внимание официальных кругов и международных организаций и указала, что она могла бы явиться очень подходящей темой при праздновании будущего Всемирного метеорологического дня.

Дж. У. К.

Деятельность технических комиссий

Авиационная метеорология

Президент ВМО одобрил поправки к главе 12 Технического регламента ВМО, основанные на решениях чрезвычайной сессии КАМ, состоявшейся в 1969 г. совместно с 6-й конференцией МОГА по аэронавигации; они войдут в силу с 4 февраля 1971 г. В основном поправки касаются упрощения описаний и новой классификации

метеорологических учреждений, описания и функций районных прогностических центров и соответствующих методов работы, основанных на расширении использования вычислительных машин и централизации прогностической службы в национальном и в международном масштабе. Эти поправки учтены в новой редакции главы 12.

Сельскохозяйственная метеорология

С 19 по 22 мая 1970 г. в Женеве под председательством проф. Ю. И. Чиркова (СССР) состоялась первая сессия рабочей группы по агроклиматологическим методам Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии.

Был сделан обзор информации об агроклиматологических методах, полученной в ответ на вопросник, разосланный Членам ВМО, и обсуждены разные методы, использующиеся в различных странах. Для завершения заключительного отчета группы необходима дополнительная и в некоторых случаях более детальная информация, поэтому были предприняты меры для получения ее от Членов ВМО. Было принято решение о плане заключительного отчета и о распределении обязанностей членов группы при написании различных глав.

Климатология

Президент Комиссии по климатологии, проф. Х. Е. Ландсберг, попросил членов комиссии представить сведения о наличии национальных климатологических карт, с тем чтобы выяснить состояние подготовки Мирового климатологического атласа.

Приборы и методы наблюдений

Недавно в Великобритании состоялись две сессии рабочих групп Комиссии по приборам и методам наблюдений. Рабочая группа по приборам и методам наблюдений для авиационных метеорологических станций собиралась под председательством г-на У. Ирвина (США) в Метеорологическом управлении в Брэкнеле с 22 по 26 июня 1970 г. Группа подготовила окончательный вариант глав *Руководства по метеорологическим приборам и методам наблюдений*, касающихся измерений приземного ветра и видимости, наблюдений за облачностью и инструментальных наблюдений на аэродромах. Группа рассмотрела также некоторые специальные вопросы, поставленные МОГА.

Рабочая группа по измерению осадков собиралась в Институте гидрологии в Уоллингфорде с 8 по 14 июля 1970 г., для того чтобы разработать детальную методику измерения жидких осадков и сравнить национальные осадкомеры с рекомендованным КПМН ямочным дождемером. Группа обсудила также очень трудную проблему измерения твердых осадков, отметила два обнадеживающих метода и запросила от Членов ВМО информацию о других методах. На сессии председательствовал г-н У. Р. Хеймэн (США).

Морская метеорология

Первая сессия Рабочей группы по наблюдательной сети и теле связи на морях Комиссии по морской метеорологии состоялась с 25 по 30 мая 1970 г. в Секретариате ВМО под председательством

г-на Т. Турнье (Франция). Группа, в которую включены также эксперты, выделенные другими международными организациями, заинтересованными в изучении океана, вкратце рассмотрела вопросы, изучавшиеся с начала 1969 г., и приняла необходимые решения.

Тщательное изучение требований к глобальным системам наблюдений (ГСН) и телесвязи ВСП побудило группу попытаться найти пути и средства увеличения числа аэрологических наблюдений и наблюдений у поверхности моря с судов, а также более удовлетворительные способы их своевременной передачи. Хотя число специальных и вспомогательных судов с 1968 г. по январь 1970 г. увеличилось, требования ГСН к густоте сети еще не удовлетворяются. По-прежнему имеются плохо освещенные данными районы, особенно в южном полушарии. Предложения по устранению этих пробелов предусматривают проведение дополнительных наблюдений с рыболовных и исследовательских судов и исследование возможностей автоматизации измерений, регистрации и передачи данных.

Был также рассмотрен вопрос об организации технической конференции, предложенной пятой сессией Комиссии. Главным предметом обсуждения на этой конференции явится обмен информацией между потребителями морских данных (метеорологами, океанографами и другими специалистами, участвующими в освоении океана) и международными организациями, учреждениями и руководителями предприятий, занимающихся разработкой новых приборов и оборудования, которые могли бы быть полезны для сбора и передачи данных с морей. Это позволит всем заинтересованным лицам ознакомиться с существующими техническими и научными возможностями и их потенциальным будущим развитием. Группа рекомендовала провести конференцию в 1972 г., но во всяком случае до 6-й сессии Комиссии.

Гидрология

МАШИННАЯ ОБРАБОТКА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ*

Обработка данных представляет собой систематический процесс преобразования исходной информации в более доступные и легче поддающиеся непосредственному использованию формы. Она включает в себя сбор, подготовку к печати, комплектование, хранение и поиск данных для различных практических целей. Ручные методы обработки все еще пригодны при работе с малыми объемами данных. Однако с годами накапливается огромное количество гидрометеорологических данных, а быстро возрастающее увеличение их объема требует принятия мер для автоматизации — от использования малых счетно-аналитических машин до больших электронных систем, — с тем чтобы удовлетворить постоянно растущий спрос на информацию.

* Настоящая статья основана на отчете рабочей группы по машинной обработке гидрометеорологических данных Комиссии по гидрометеорологии, который вскоре будет опубликован в виде Технической записки ВМО.

Обработка и контроль качества данных машинными методами

В практической работе обработка данных может производиться отдельно от контроля их качества или совместно с ним.

Хотя тот или иной контроль может осуществляться на всех стадиях анализа данных, контроль качества составляет самостоятельное звено цепи обработки. Методы контроля возникли в самом начале процесса создания, эксплуатации и инспекции наблюдательных станций; много полезных сведений по этому вопросу можно найти в *Руководстве ВМО по гидрометеорологической практике*. Никакой метод контроля, сколь бы хорош он ни был, не может существенно улучшить массу материала, который абсолютно недоброкачествен, но если качество значительной части материала позволяет обеспечить достаточно высокий уровень надежности данных, то это дает твердую основу для оценки и для использования менее качественного материала, полученного на других станциях сети наблюдений. На этой стадии контроля машинные методы как таковые практически не нужны, если не обеспечена определенная автоматизация сбора данных; но зато такой контроль обеспечивает предварительную их подготовку, что очень важно для эффективного применения машин, будь то простые или сложные машины.

На более поздней стадии, после основного контроля данных, составляются простые таблицы или выводы из данных, такие, как распределения повторяемостей. Сопоставление их, особенно сравнение данных соседних станций или соседних значений временных рядов, может выявить ошибки или сомнительные данные, ранее не обнаруженные. Даже простейшие счетно-аналитические машины, включая машины без единой электронной ячейки, при работах такого рода дают большие преимущества по сравнению с чисто ручными методами.

При изучении статистических характеристик временных рядов за большой период такие дефекты, как систематические погрешности, постепенное ухудшение качества данных и нарушения однородности, могут быть гораздо легче обнаружены с помощью подготовленной для машины программы контроля качества, чем при использовании только ручных методов.

В порядке подготовки к введению машинных методов не только полезно, но даже, можно сказать, необходимо проанализировать соответствующие ручные методы. Хотя последние очень медленны и утомительны, важно понять, насколько близкое соответствие можно установить между ними и машинными методами, так чтобы в ходе подготовки машинных методов можно было использовать существующие ручные. На этой стадии машины могут быть использованы для исключения чисто механического труда и для быстрого и строго единообразного выполнения сложных математических вычислений.

Каждый массив данных содержит определенное количество информации. Использование вычислительных или каких-либо других машин не может увеличить его. При контроле качества данных можно облегчить использование и повысить надежность какой-либо части информации путем получения соответствующей информации из других частей того же массива данных. Кроме того, машинные методы

позволяют более быстро и более эффективно, чем другие методы, извлечь максимальную информацию из всего объема имеющихся данных и представить их в самых разнообразных формах.

Сбор гидрометеорологических данных

Характерные формы, в которых данные могут поступать в центр обработки, соответствуют четырем главным стадиям развития систем сбора данных: а) рукописное (или машинописное) табулирование данных непосредственных наблюдений, выполненных человеком; б) ленты (обычно бумажные, заполняемые чернилами) стандартных старых типов самописцев; в) данные в пригодной для ввода в машину форме (обычно на бумажной перфоленте или на магнитной ленте), поступившие с более совершенных самописцев — автоматических, но не передающих; г) информация, получаемая (по наземным линиям или по радио) от полностью автоматизированных регистрирующих и передающих устройств (включая автоматическую передачу данных с искусственных спутников).

Последовательное усложнение этих стадий приводит по крайней мере к одному недостатку, а именно — к последовательному смещению момента, когда может быть начат контроль качества данных. Но этот недостаток более чем компенсируется рядом преимуществ.

При традиционных методах сбора данных, соответствующих стадии (а), таблицы цифровых данных должны быть приведены к форме, пригодной для ввода в машину, и затем проверены, что требует больших затрат труда. На это затрачивается примерно столько же времени, сколько требуется на всю последующую (регулярную) обработку данных. Этот факт подчеркивает разительный контраст между старыми и новыми методами и трудности их комбинирования. Эти трудности могут быть полностью преодолены лишь после перехода по крайней мере к этапу (в), однако в некоторых областях этот переход вряд ли будет полностью осуществлен в обозримом будущем.

Роль формы (а) постоянно уменьшается, но еще в течение длительного времени она будет достаточно велика, особенно в связи с необходимостью накопления данных за прошлые годы, часто за многие десятилетия. Согласно оценке, сделанной в одной стране, применение ручных методов обработки ряда дождемерных данных за более чем столетний период позволило извлечь из них не более 10 или даже 5% содержащейся в них информации; однако если бы мы попытались улучшить положение путем преобразования всех данных к форме, пригодной для ввода в машину, на их перфорацию ушло бы 100 человеко-лет. При таких условиях перевод в машинную форму даже 25—30% тщательно отобранного материала мог бы оказаться очень полезным для будущих гидрометеорологических исследований. В стране, где данных за прошлые годы не так много, потребность в переходе на машинные методы может казаться не столь насущной, однако и здесь не следует пренебрегать любой возможностью внедрения хотя бы простейшей машинной обработки.

Особую проблему представляет систематическая обработка лент самописцев старых типов — форма (б) — с целью получения таблиц данных, по существу, аналогичных таблицам формы (а). Хотя имеются различные типы полуавтоматических устройств для

обработки графиков, представляется, что приборы стадии (б) быстро устаревают и будут заменяться приборами стадии (в).

На стадии (в) остаются трудности, с которыми связаны разработка и эксплуатация приборов. Удовлетворительное решение их обеспечило бы широкий диапазон применения этих приборов, которые в большинстве случаев являются эффективным средством получения данных в форме, пригодной для быстрой машинной обработки.

Стадия (г) — использование полностью автоматических записывающих и передающих устройств — нужна главным образом для метеорологических и гидрологических прогнозов. Полное оснащение национальных гидрометеорологических сетей таким оборудованием стоило бы крайне дорого.

Критический просмотр и первичная обработка данных измерений

Первой стадией обработки данных измерений является приведение их к виду, в котором они позднее могли бы использоваться для дальнейшего анализа или для публикации. Для непосредственно измеренных данных, таких, как осадки, эта фаза сводится просто к просмотру. Для использования данных, получаемых косвенным путем, например данных о стоке, требуется привести их к удобной форме. Проведение контроля качества всех видов гидрометеорологических данных на этой стадии следует рассматривать как цель, которая должна быть достигнута, как только это станет практически возможным. Эта стадия может оказаться удобной при работе с вычислительными машинами на условиях аренды или долевого участия. Однако введение новых методов дает выгоду лишь в том случае, если достигнут определенный этап развития, особенно в отношении густоты сети, в противном случае будет мало пользы от проведения полного контроля качества данных путем сравнения материалов соседних станций. При существующей густоте сети и частоте наблюдений в большинстве стран полный контроль качества данных путем сравнения данных соседних станций, по-видимому, более практичен для осадков и данных по стоку, чем, скажем, для данных по испарению и влажности почвы.

Введение машинных методов контроля качества данных может быть особенно выгодно, когда оно тесно связано с введением новых средств наблюдений. Примером этого является введение приборов, осуществляющих запись данных на перфоленту, взамен прежних самописцев для гидрометрических, а возможно, и осадкомерных измерений. Наличие или перспектива получения вычислительных машин может стимулировать создание соответствующих записывающих устройств.

Данные по основным метеорологическим элементам, чаще всего используемые для климатологических целей, обрабатываются и подвергаются контролю задолго до того, как к ним обращаются для гидрометеорологических исследований. Метеорологические данные, которые используются главным образом для гидрометеорологических целей, могут обрабатываться вместе с гидрологическими данными. Например, обработка данных по испарению, получаемых расчетными способами по метеорологическим данным, имеет много общего с получением значений расхода воды по данным об уровне воды, разница лишь в том, что при расчетах испарения используются наблюдения нескольких метеорологических элементов.

Хранение и поиск информации

Для каждого вида данных должна быть разработана система хранения и поиска, которая облегчает их ввод в вычислительную машину. Для этой цели могут быть использованы различные технические носители информации, которые детально описаны в Технической записке ВМО, № 74 — *Обработка данных машинными методами* и в Докладе по планированию ВСП, № 28 — *Сбор, хранение и поиск метеорологических данных*. Выбор носителей зависит от вида информации, объема данных, предполагаемого вида обработки, способов использования данных, частоты обращения к ним и типов машин, использующихся при их обработке.

Например, постоянное хранение некоторых видов информации на перфокартах может оказаться вполне приемлемым в тех случаях, когда объем данных невелик и они редко используются, или при нехватке средств, или в тех случаях, когда неизвестно, удастся ли провести дальнейшую обработку на быстродействующей машине. Наоборот, все преимущества больших вычислительных машин, которые позволяют быстро перерабатывать огромный объем информации, могут быть использованы только в том случае, если данные систематически накапливаются на быстро вводящихся носителях, таких, как магнитные ленты или магнитные диски.

Собранные и просмотренные вручную данные на этой стадии преобразуются к форме, пригодной для ввода в машину, обычно в перфокарты или в бумажную перфоленту. Затем данные с этих носителей могут быть переписаны на магнитные ленты или диски. В настоящее время появились возможности замены перфорирования прямым занесением данных на магнитную ленту или использованием оптических считывающих устройств, которые обеспечивают распознавание и считывание строчек знаков, напечатанных с помощью специальной пишущей машинки. Несмотря на разработку этих новых методов, в настоящее время свыше 90% данных вводится в цифровые вычислительные машины с перфокарт.

Для увеличения скорости и эффективности ввода информации используются также перфокарты с записью данных в двоичном коде. Для хранения данных, к которым приходится часто обращаться, широко используются магнитные ленты. Более новым носителем являются съемные магнитные диски, которые, хотя и более дороги, экономят машинное время вследствие возможности произвольного обращения к любой части информации.

Данные могут постоянно накапливаться на перфокартах или на перфолентах, но оба эти носителя требуют больших помещений для хранения и соблюдения больших предосторожностей, чем другие. Наиболее практичным носителем для постоянного хранения данных являются магнитные ленты при условии тщательного соблюдения мер предосторожности и копирования каждой ленты на случай их возможной порчи.

Издание и анализ

Наличие гидрометеорологических данных в форме, пригодной для ввода в машину, может сильно сказаться на количестве будущих публикаций. В настоящее время такие данные могут быть очень

быстро найдены, систематизированы и напечатаны алфавитно-цифровым печатающим устройством в виде рукописи, с которой можно печатать офсетным способом. Более того, одновременно могут быть получены и напечатаны нужные выводы, например месячные, годовые данные или средние за эти периоды.

В конечном итоге данные используются для исследований, которые должны способствовать лучшему пониманию гидрометеорологических явлений и дать более надежную основу для разработки водохозяйственных проектов. Универсальная вычислительная машина может в разумные сроки произвести многократный анализ больших объемов данных, что было бы практически невозможно сделать ручными методами. Гидрологическое моделирование и моделирование гидрометеорологических процессов являются типичными видами анализа, которые более практично осуществлять с помощью вычислительной машины. Машинная обработка сулит значительный прогресс в области гидрологических прогнозов, особенно прогнозов краткосрочных, которые требуют быстрых расчетов.

Заключение

Хорошо продуманная система машинной обработки, обслуживаемая надлежащим образом подготовленным персоналом, может привести к значительному улучшению сбора гидрометеорологических данных, контроля их качества, подготовки их к печати и использования их в исследовательской работе. Методы машинной обработки не обязательно требуют использования очень сложного оборудования. Однако имеется тенденция к использованию более сложных вычислительных систем, поскольку скорость и возможности машин растут гораздо быстрее, чем возрастает сопутствующая их усложнению стоимость часа машинного времени. Системы сбора данных не всегда подчиняются этой закономерности и должны разрабатываться с учетом количества подлежащих обработке данных и требующейся точности результатов.

Достигнутое за последнее время усовершенствование оборудования для сбора данных пока еще скромно и не слишком эффективно. Однако за последнее десятилетие произошло огромное увеличение скорости ввода данных и выполнения расчетов вычислительными машинами. При обработке гидрометеорологических данных практически все затраты связаны с хранением, поиском, подготовкой данных к печати и их изданием. Это значит, что в случае, если предполагается использовать большие вычислительные машины, крайне важно создание систем хранения и поиска данных. Поэтому только обдуманно разработанная система может обеспечить максимальное использование возможностей машинных методов обработки.

МЕЖДУНАРОДНОЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕСЯТИЛЕНИЕ

По приглашению ВМО в штаб-квартире ВМО в Женеве с 6 по 11 июля 1970 г. состоялась шестая сессия Координационного совета Международного гидрологического десятилетия (МГД). Г-н Д. А. Дэвис, Генеральный секретарь ВМО, приветствуя Совет, подчеркнул, что тот факт, что Совет собрался в ВМО, демонстрирует гибкость

его взглядов и признание роли, которую ВМО играет в программе МГД.

Поскольку уже прошла первая половина Десятилетия, Совет посвятил значительную часть времени составлению программы своей работы на следующие четыре года МГД, которая призвана обеспечить достижение основных его целей. ВМО по-прежнему будет играть главную роль в работе по планированию метеорологической и гидрологической сети и по руководству ими, по стандартизации приборов, методов наблюдений и обработки данных, гидрологическому прогнозу поверхностных вод, по методике расчета данных для проектов в тех случаях, когда данных прямых наблюдений недостаточно, и по образованию и подготовке кадров гидрологов. Совет также просил ВМО продолжать выполнять функции технического секретариата по некоторым проектам МГД, в частности по проектам, связанным с методами расчета гидрометеорологических элементов для целей оценки водного баланса и разработки оперативных систем сбора, передачи и обработки гидрологических данных, имеющих отношение ко Всемирной службе погоды, и продолжать ведущуюся совместно с ЮНЕСКО работу по подготовке *Международного гидрологического словаря* путем предоставления технической поддержки этой работе — вплоть до ее завершения.

Совет создал также рабочую группу по разработке долгосрочной программы межправительственного сотрудничества в области гидрологии и призвал международные организации направлять свои рекомендации и общие планы по данному вопросу этой рабочей группе.

КОМИССИЯ ВМО ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ

В Женеве с 1 по 5 июня 1970 г. состоялась первая сессия рабочей группы по машинной обработке гидрометеорологических данных Комиссии по гидрометеорологии. Основными ее задачами были завершение подготовки Технической записки по *Машинной обработке гидрометеорологических данных* (см. стр. 293) и подготовка списка соответствующих изменений и дополнений к *Руководству по гидрометеорологической практике*. Группа пришла к выводу, что Записка представляет собой первый шаг в подготовке материалов по машинной обработке гидрометеорологических данных и что в принципе изложенные в ней методы можно считать адекватными методам, использующимся в ВСП. Ожидается, что Техническая записка будет опубликована в ближайшем будущем. Была также составлена программа выполнения остальных задач, стоящих перед группой, и даны рекомендации, касающиеся дальнейших исследований.

СИМПОЗИУМ ПО ПРОБЛЕМАМ

МИРОВОГО ВОДНОГО БАЛАНСА (Рединг, июль 1970 г.)

В начале Международного гидрологического десятилетия рабочая группа МГД по мировому водному балансу предложила организовать симпозиум для обсуждения проблем водного баланса. Этот симпозиум по приглашению Национального комитета Великобритании по МГД состоялся в Рединге (Англия) с 15 по 23 июля 1970 г. Он был созван ЮНЕСКО и организован ею при сотрудничестве и поддержке ВМО и МАНГ. В симпозиуме участвовало около 240 специалистов из

более чем 40 стран. Почти все аспекты гидрологии связаны с проблемой оценки водного баланса, поэтому круг рассматривавшихся вопросов был очень широким.

Наибольший интерес и наиболее оживленную дискуссию вызвал вопрос об испарении и суммарном испарении. Выяснилось, что для решения проблем оценки и измерения этих величин нужно еще очень много сделать. Из доложенных исследований по водному балансу некоторые были посвящены отдельным составляющим гидрологического цикла, в других же была сделана попытка дать количественные оценки, относящиеся к статической и динамической фазам глобальной системы. К числу последних относится представленный ВМО подбный доклад проф. М. И. Львовича.

ВМО представила также доклад д-ра С. Манабе по вопросу моделирования гидрологического цикла с помощью математической модели общей циркуляции атмосферы. Учитывая, что в модели рассматриваются процессы очень большого масштаба, результаты являются весьма обнадеживающими. Хотя в настоящее время эта работа представляет лишь академический интерес, высказывания участников симпозиума показывают, что в обозримом будущем этот метод может стать важным способом исследования. Работа, ведущаяся ВМО в рамках Программы исследований глобальных атмосферных процессов, в значительной мере подтверждает это мнение.

Несмотря на значительный научный прогресс, отмеченный собравшимися, постоянно подчеркивалась необходимость проведения дальнейших исследований и усиления международного сотрудничества в области сбора данных для использования в глобальных исследованиях. Этот вопрос детально обсуждался рабочей группой МГД по водному балансу, в которой представлена и ВМО. Сессия этой рабочей группы происходила во время симпозиума, и решения ее должны существенно помочь международному сотрудничеству в этой жизненно важной области.

65 сделанных на симпозиуме докладов и дискуссия по ним были подготовлены совместно МАНГ, ЮНЕСКО и ВМО для публикации в трех томах. Заказы на них можно сделать через Генерального секретаря МАНГ, проф. Л. Ж. Тисона, по адресу: 61 Braamstraat, B9001, Gentbrugge, Belgium.

СЕМИНАР ПО ПРОБЛЕМАМ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ (Лондон, июнь 1970 г.)

С 15 по 22 июня 1970 г. Комитет по водным проблемам Экономической комиссии для Европы Организации Объединенных Наций провел семинар по проблемам развития речных бассейнов. В день делалось не более двух докладов, так что оставалось достаточно времени для обсуждения их всеми участниками. Обсуждение велось по следующим четырем главным разделам: существующее положение и основные тенденции развития, планирование развития речных бассейнов, организационные и финансовые вопросы, оперативный контроль за расходом и качеством воды.

Представитель ВМО, г-н А. Блисдейл, участвовал в дискуссии по вопросам планирования скоординированных гидрологических и метеорологических сетей, а также полной координации соответствующ-

щих служб. В этой связи говорилось о большой важности получения адекватных данных, особенно путем использования современных методов, в том числе машинного моделирования. С точки зрения ВМО, особый интерес представляла оживленная дискуссия по вопросам расхода и качества воды. Она началась с того, что представители Швейцарии, СССР и США рассказали о современных оперативных системах. В частности, во втором из этих докладов упоминалось о крупномасштабных преобразованиях рек. Во всех этих докладах указывается на необходимость гидрологических прогнозов с использованием там, где это нужно, метеорологических данных. До сведения участников семинара был доведен тот интерес, который проявляет ко всей проблеме гидрологических прогнозов ВМО и особенно ее Комиссия по гидрометеорологии.

В выводах и рекомендациях семинара подчеркивается, что «требуется изменить общую политику и организационную структуру, поскольку они не соответствуют важности задач, которые предстоит решить». Несмотря на этот несколько пессимистический тон, как сообщили представители многих стран, за последние годы получены осязаемые результаты и достигнуты значительные успехи в общей политике и организационной структуре.

НОВЫЙ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

С начала 1970 г. журнал *Water Resources Bulletin of AWRA*, издававшийся Американской ассоциацией исследования водных ресурсов (AWRA), преобразован в *Journal of the American Water Resources Association*. В настоящее время он выходит раз в два месяца и содержит статьи по проблемам водных ресурсов, раздел поступлений в библиотеку Ассоциации, книжное обозрение, список публикаций и конференций, которые представляют интерес для читателя. Стоимость подписки 20 ам. долл. в год. Заявки на подписку можно посылать по адресу: The Circulation Manager, AWRA, P. O. Box 434, Urbana, Illinois 61801.

КОМИССИЯ ПО СИНОПТИЧЕСКОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ

ПЯТАЯ СЕССИЯ, ЖЕНЕВА, 1970 г.

Пятая сессия Комиссии по синоптической метеорологии состоялась во Дворце выставок в Женеве с 15 июня по 3 июля 1970 г. На сессии присутствовали 144 участника, включая представителей 59 стран, 5 международных организаций, двух приглашенных экспертов и президента КАМ.

После открытия сессии исполняющим обязанности президента комиссии д-ром Н. Леоновым (СССР) г-н Д. А. Дэвис, Генеральный секретарь ВМО, тепло приветствовал делегатов, представителей международных организаций и всех присутствующих. Он подчеркнул, что, поскольку весь комплекс метеорологии изменяется с введением новых методов, которые делают упор на спутники и вычислительные машины, КСМ призвана принять ряд решений, особенно по вопросам, относящимся к ВСП, которые окажут большое влияние на Конгресс.

Д-р Леонов в своем докладе дал обзор достижений в области синоптической метеорологии за последние четыре года и подчеркнул растущую роль работы комиссии. Он указал, что перед комиссией стоят очень серьезные проблемы, и согласился с г-ном Дэвисом в том, что эти проблемы относятся главным образом к компонентам ВСП.

Работа сессии

Первоочередными проблемами, стоявшими перед комиссией, были коды, Всемирная служба погоды (ВСП), Технический регламент и образование и подготовка кадров.

Коды — В течение последних восьми лет комиссия изучала требования к новым кодам, а также возможные изменения, которые должны быть внесены в используемые в настоящее время коды. По мере того как автоматизируются методы обработки данных, изменяются и совершенствуются методы измерений, обслуживаемые стан-



Женева: Д-р Н. Леонов (в центре), президент Комиссии по синоптической метеорологии, д-р О. Лёнквист (слева), вице-президент, и д-р К. Лангло, Секретариат ВМО, на пятой сессии комиссии.

ции начинают снабжаться автоматическими устройствами и постепенно изменяется спрос на метеорологическую информацию в различных областях деятельности человека, становится все более и более очевидной необходимость создания целой серии модифицированных или новых кодов. Большое значение имеет принятие комиссией нового кода для синоптических станций (как для материковых, так и для судовых и автоматических метеорологических станций), который значительно отличается от используемого в настоящее время. Этот код состоит из трех частей: одна из них используется для национального обмена, другая — для регионального и третья — для международного обмена. Код очень гибок, и, хотя он дает возможность включения большего числа метеорологических параметров, телеграммы, как правило, будут не более длинными, а иногда даже короче, чем в настоящее время, так как в нем предусмотрено, что ряд групп включается лишь в тех случаях, когда наблюдаются определенные сочетания параметров. Он удобен для использования как при ручной, так и при машинной обработке. Комиссия предложила, чтобы код был введен в действие с 1 января 1975 г. после испытательного периода, который должен показать его полезность.

Комиссией были разработаны другие формы кодов для передачи радиолокационных наблюдений, метеорологических данных, поступающих со спутников, данных наблюдений на море и значений метеорологических элементов в узлах сетки для обслуживания авиации.

Всемирная служба погоды — Комиссия уделила особое внимание глобальной системе наблюдений (ГСН), глобальной системе обработки данных (ГСОД) и глобальной системе телесвязи (ГСТ), учитывая серьезную ответственность за координацию работ, имеющих отношение к этим трем главным элементам ВСП, которую возложил на комиссию Пятый конгресс.

Хотя комиссия с удовлетворением отметила прогресс, достигнутый в развитии опорных региональных сетей, она единодушно пришла к выводу, что главной задачей остается создание удовлетворительной сети аэрологических наблюдений, особенно в тропиках и в южном полушарии. Очень важным достижением, крайне многообещающим для расширения ГСН в этих и в других географических зонах, является успешный запуск в СССР и США экспериментальных спутников, которые позволяют получать вертикальные профили температуры с помощью инфракрасных спектрометров, измеряющих радиацию, излучаемую атмосферой в полосах CO_2 , и определять температуру поверхности моря и влажность путем измерений в микроволновом диапазоне. Комиссия с удовлетворением отметила, что эта информация может быть доступна для всего человечества, и просила Генерального секретаря в сотрудничестве с соответствующими Членами ВМО и рабочими группами подготовить информацию и планы, касающиеся организации распространения через ГСТ метеорологических данных, полученных с помощью спутников. Однако комиссия констатировала, что в настоящее время спутниковые данные являются лишь дополнительными и не могут заменить наземные системы наблюдений, и рекомендовала предпринять изучение всех систем с целью определения будущей роли в ГСН спутникового зондирования и другой информации, получаемой со спутников.

Комиссия изучила результаты и планы исследований густоты сети и пришла к выводу, что использующиеся в настоящее время критерии оценки сети наблюдений остаются в силе. Она приняла меры для того, чтобы получать через свои рабочие группы по ГСН и ГСОД информацию о способах оптимального сочетания различных методов наблюдений с целью достижения рекомендованной для ГСН густоты сети.

Комиссия пришла к выводу, что в тех случаях, когда в сутки производится лишь одно аэрологическое наблюдение, выбор между сроками 00.00 и 12.00 по гринвичскому среднему времени может быть предоставлен регионам, но если у регионов нет причин для предпочтения одного из сроков, то следует остановиться на сроке 00.00 по гринвичскому среднему времени. Наблюдения, выполненные над океаном и представляющие интерес для метеорологов, должны распространяться по ГСТ, в какой бы срок они ни были произведены. Комиссия рекомендовала Членам ВМО разрабатывать автоматические метеорологические станции для использования их в районах с редкой сетью и продолжать исследования по разработке методов обнаружения турбулентности атмосферы с помощью наземного оборудования.

Комиссия на основе представленной ей информации и планов составила полный список видов продукции, которую должны выдавать мировые и региональные метеорологические центры, с тем чтобы эти центры могли руководствоваться им при разработке программ выпуска информации. Так как этот список очень обширен, было

признано, что большинству стран многие виды этой продукции не понадобятся, кроме того, может оказаться, что ряд центров не сможет выпускать некоторые из них и что в настоящее время ГСТ может оказаться не в состоянии передать весь объем информации. В связи с этим центры обработки данных и потребители их продукции должны разработать скоординированную программу.

Комиссия сочла целесообразным, чтобы другие технические комиссии периодически пересматривали свои требования к обработанному данным для специальных целей и соответственно информировали об этом КСМ.

Комиссия пришла к выводу, что в предстоящие годы, по-видимому, будут использоваться две основные формы представления обработанной информации — графическая (факсимильная) и алфавитно-цифровая (главным образом значения в узлах сетки). Действующие стандарты ВМО для проекций и масштабов карт были признаны удовлетворительными, было лишь сделано дополнение к перечню масштабов путем включения в него карты масштаба 1 : 60 000 000. Комиссия подчеркнула, что данные в узлах сетки удобны как для машинной, так и для ручной обработки.

Рассмотрев общие практические аспекты проблем анализа и прогноза, комиссия пришла к выводу о целесообразности проведения в ближайшем будущем симпозиума для обсуждения как численных методов, так и долгосрочных прогнозов погоды. Она также подчеркнула необходимость проведения учебных семинаров по численному прогнозу погоды. Кроме того, признавая возможность появления оригинальных исследований метеорологических процессов, происходящих в тропиках, комиссия назначила докладчика, который должен держать ее в курсе достигнутых в этой области успехов. Наконец, после изучения докладов по вопросам оценки оправдываемости прогнозов и о недостатках в прогнозировании некоторых метеорологических элементов, представляющих интерес для гидрологии, комиссия рекомендовала, чтобы эти материалы были предоставлены в распоряжение всех Членов ВМО.

Комиссия изучила вопросы, относящиеся к организации ГСТ, методам метеорологической телесвязи, техническим характеристикам и расписанию метеорологических передач, и дала по ним свои рекомендации. В частности, комиссия рекомендовала методы контроля ошибок на линии передачи данных по ГСТ, использующие как гибкую, так и жесткую систему, методы передачи и трансляции графической информации по линиям, по которым факсимильные передачи и передача цифровых данных производятся раздельно, также с использованием гибкой или жесткой системы контроля ошибок. Комиссия обсудила также проблемы радиочастот и сформулировала рекомендации по стандартному международному коду для сообщений об условиях приема метеорологических передач. Комиссия дала две рекомендации по срокам разработки процедур метеорологической телесвязи для ГСТ и полного ввода в строй главной магистральной линии и ее ответвлений. Комиссия рассмотрела несколько других важных вопросов, относящихся к телесвязи, в том числе об опытных факсимильных картах, соответствующие главы Технического регламента и вопросы координации методов, используемых ВМО и МОГА.

Технический регламент — Комиссия изучила различные предложения об изменении Технического регламента, представленные ее рабо-

чими группами по Техническому регламенту и по телесвязи и неофициальным совещанием экспертов по вопросам пересмотра Технического регламента в свете ВСП. Она пришла к выводу, что требуется полный пересмотр Технического регламента, и предложила новый план его, включающий дополнения, которые отражали бы ВСП, равно как и другие программы ВМО, в частности исследовательскую программу ВМО и программу ВМО по изучению взаимодействия человека с окружающей средой. Кроме того, комиссия отметила необходимость создания *Руководства по организации и работе глобальной системы обработки данных* и рекомендовала опубликовать это Руководство на четырех официальных языках ВМО.

Образование и подготовка кадров — Комиссия признала, что если мы хотим достигнуть целей, поставленных нами по другим разделам, то необходимо продолжать планирование работы в области образования и подготовки кадров. В дополнение к упомянутому выше рекомендациям о проведении семинаров и симпозиума комиссия предложила: подготовить для Членов ВМО список учебников по метеорологии, используемых в университетах и в учебных институтах разных стран мира, расширить систему реферирования ВМО новых метеорологических публикаций, сделать доступными для использования в качестве учебных пособий фильмы, основанные на материалах снимков со спутников, которые бы показывали эволюцию различных метеорологических процессов. Комиссия отметила выпуск Публикации ВМО. № 258. ТР. 144 — *Руководство по подготовке кадров метеорологов*. Однако, учитывая быстрое развитие синоптической метеорологии и необходимость отражения этого развития в учебных руководствах по синоптической метеорологии, комиссия назначила докладчика, который должен следить за этим развитием и рекомендовать соответствующие изменения в учебных руководствах.

Назначения и выборы

Для того чтобы работа комиссии продолжалась и в период между сессиями, были созданы рабочие группы по глобальной системе обработки данных, глобальной системе наблюдений, глобальной системе телесвязи, по кодам и Консультативная рабочая группа. Были назначены докладчики по подготовке кадров в области синоптической метеорологии и тропической синоптической метеорологии.

Д-р Н. Леонов (СССР) и д-р О. Лёнквист (Швеция) были единогласно избраны президентом и вице-президентом комиссии.

К. Р. Д

Сотрудничество с международными организациями

Дунайская комиссия

С 3 по 14 марта 1970 г. в Будапеште (Венгрия) проходила очередная, XXVIII сессия Дунайской комиссии. Кроме делегаций дунайских стран, на ней присутствовали представители ВМО, МСЭ и Экономической комиссии Организации Объединенных Наций для Европы. ВМО была представлена д-ром Г. Печели, директором Центрального института аэрологии в Будапеште.

Значительное внимание было уделено гидрометеорологическим проблемам, связанным с судоходством на Дунае. Эти проблемы обсуждались специальной рабочей группой, которая сконцентрировала свое внимание на долгосрочном прогнозировании низких уровней, препятствующих судоходству. Было выяснено, что для прогнозирования сроков замерзания реки необходимо постоянное изучение теплового баланса Дуная. Рабочая группа с удовлетворением отметила, что уже начато выполнение необходимого комплекса работ по сбору данных в рамках чехословацко-венгерско-югославского сотрудничества в этой области. Для успешного долгосрочного прогнозирования низких уровней необходимо тщательно изучить все возможные методы. Эта задача была поручена группе, которая будет создана позже.

План работы Дунайской комиссии на 1970—1971 гг. включает, кроме упомянутых выше предложений рабочей группы по гидрометеорологии, несколько других гидрометеорологических и гидрологических работ. Среди них — продолжение публикации гидрологических ежегодников по Дунаю и публикации приведенных к однородному ряду данных по расходам воды за прошлые годы начиная с 1940 г.

ФАО/ПРООН/ЮНЕСКО

С 27 по 29 апреля 1970 г. в штаб-квартире ФАО в Риме состоялась третья сессия Межведомственной координационной группы по сельскохозяйственной биометеорологии. В ней участвовали представители ФАО, ЮНЕСКО, ПРООН, ВМО и ВОЗ.

Было сделано сообщение о намеченных к выполнению работах и обсуждены планы дальнейших работ для всех территорий, на которых уже выполнено агроклиматическое обследование, а именно для Ближнего Востока, пустынных и полупустынных областей к югу от Сахары и Восточноафриканского бассейна. Очередная техническая конференция для региона к югу от Сахары планируется на начало 1971 г., а аналогичная конференция для обсуждения завершеного обследования Восточноафриканского бассейна должна быть созвана в самое ближайшее время. Обсудив имеющиеся возможности, сессия рекомендовала провести агроклиматическое обследование горных районов Колумбии, Эквадора, Перу и Боливии. Кроме того, были рассмотрены планы проведения подобного обследования в Юго-Восточной Азии.

Группа передала на рассмотрение ПРООН вопрос о создании совместного проекта глобальных биометеорологических исследований, направленных на увеличение производства продовольствия в ряде развивающихся стран Африки и Ближнего Востока путем содействия распространению современных знаний о влиянии погоды на сельскохозяйственные культуры и использованию этих знаний в сельском хозяйстве.

МОГА (САТ РАЭ)

Пятое Североатлантическое региональное совещание по авионавигации (САТ V РАЭ) Международной организации гражданской авиации (МОГА) состоялось в Монреале с 1 по 25 апреля 1970 г. Главной задачей совещания было рассмотрение регионального плана

аэронавигации для региона САТ и уточнение его с целью лучшего обеспечения возросших потребностей аэронавигации посредством введения нового усовершенствованного оборудования и обслуживания. Совещание обсудило также вопросы обслуживания сверхзвуковых транспортных самолетов (СЗТС) и сформулировало соответствующие рекомендации. Как и на совещании САТ РАЭ в 1964 г., была создана группа по планированию системы, цель которой — полностью реализовать идеи системы при планировании САТ. Ниже излагаются выводы совещания, представляющие непосредственный интерес для ВМО.

Для метеорологического обеспечения полетов реактивных самолетов над Североатлантическим и Североамериканским регионами в качестве районных прогностических центров (РПЦ) выделены метеорологические центры в Вашингтоне и Лондоне. Париж временно берет на себя обеспечение информацией РПЦ полетов по трассам из Европы в район Карибского моря и в северную часть Южной Америки. Карты для полетов СЗТС в Европу и Северную Америку будут составляться соответственно в Вашингтоне и Лондоне.

Отметив возросшие потребности авиационных компаний Европы в метеорологической информации в численной форме для использования при планировании воздушных перевозок с помощью вычислительных машин, совещание рекомендовало МОГА и ВМО представить согласованный план, который обеспечивал бы обслуживание всех заинтересованных с минимальными затратами.

Учитывая имеющийся опыт, совещание уточнило процедуры передачи самолетных сводок (AIREP). Оно также впервые установило процедуры их передачи для региона Северной Америки. Можно надеяться, что с введением нового порядка из районов к северу от 50° с. ш. эта информация будет поступать в существенно большем объеме. Следует напомнить, что процедуры передачи AIREP тесно связаны с порядком руководства полетами и с пропускной способностью бортовой аэронавигационной связи.

Совещание отметило деятельность ВМО, касающуюся опорных синоптических сетей наземных и аэрологических станций, и одобрило прогресс в развитии сети наблюдений, достигнутый со времени четвертого совещания САТ РАЭ. Однако совещание рекомендовало ВМО принять меры для увеличения числа районов, охваченных метеорологическими наблюдениями.

Совещание обсудило краткосрочный и долгосрочный аспекты обмена оперативными метеорологическими данными (ОПМЕТ). Применительно к долгосрочному аспекту совещание приняло рекомендацию, призывающую МОГА и ВМО исследовать возможности улучшения метеорологической связи, в том числе форм сообщений, технических характеристик линий передачи и линий распространения оперативной и основной метеорологической информации. Кроме того, обе организации должны рассмотреть вопрос о том, какую помощь может оказать Глобальная система телесвязи ВСП (ГСТ) в обмене данными ОПМЕТ на региональной и межрегиональной основах. Что касается проблемы непосредственного участия ВМО в обеспечении данными Метеорологической оперативной сети телесвязи для Европы (МОСТЕ), ВМО было предложено внести некоторые улучшения в процедуры ГСТ. Эти предложения уже были рассмотрены на пятой

сессии Комиссии по синоптической метеорологии. В соответствии с рабочими соглашениями МОГА и ВМО последняя будет разрабатывать различные рекомендации.

МСНС (КОСПАР)

Впервые за время своего существования Комитет по космическим исследованиям провел свой пленум в Советском Союзе, стране, где 4 октября 1957 г. запуском первого искусственного спутника была открыта космическая эра. С тех пор прошло не так уж много времени, а развитие космической науки и техники шагнуло так далеко вперед, что превзошло все самые смелые ожидания ученых.

Полеты человека на Луну, исследовательских космических кораблей-автоматов на Венеру и Марс, эксперименты, проведенные на космических кораблях с целью выяснения возможности создания постоянно действующих орбитальных космических станций, огромные успехи прикладных спутников, и в частности метеорологических, — вот те главные достижения, с которыми ученые собрались на этот форум.

Составной частью тринадцатого пленума (Ленинград, 20—29 мая 1970 г.) был специальный симпозиум по дистанционному зондированию атмосферы. Два заседания этого симпозиума были посвящены измерениям вертикальных профилей в атмосфере, одно — радиационным характеристикам атмосферы и одно — дистанционным измерениям характеристик подстилающей поверхности, имеющих важное значение для метеорологии, и дистанционным измерениям облачных характеристик. Большинство докладов освещали результаты экспериментальных исследований, в частности материалы наблюдений со спутника *Нимбус-III*. Были представлены также и теоретические работы.

Особый интерес вызвал доклад советских космонавтов Хрунова и Волкова об их наблюдениях с борта корабля *Союз*. Этот доклад продемонстрировал широкие возможности производства геофизических наблюдений с орбитальных космических станций.

Большой интерес вызвала специальная сессия, на которой советские космонавты Хрунов и Волков доложили широкой аудитории о полете на корабле *Союз*, а американский космонавт Армстронг рассказал о полете на Луну. Доклады сопровождалась демонстрацией кинофильмов и диапозитивов.

На открытое заседание рабочей группы VI был представлен ряд интересных сообщений. Особый интерес вызвал доклад японского ученого К. Секихара, который рассказал об успешном решении проблемы безопасности использования ракет для активных воздействий на облака. Проблема решена путем разработки *самоуничтожающихся* ракет. Пока такие ракеты имеют небольшие размеры (длина 1 м, диаметр 6—7 см), однако успешные их испытания позволяют надеяться, что со временем будут созданы и более крупные ракеты.

На деловых заседаниях рабочей группы VI был принят ряд важных решений. Среди них следует отметить решение об использовании космической техники для изучения природных ресурсов. На следующем пленуме КОСПАР этому вопросу будет посвящено специальное открытое заседание рабочей группы. Группа также решила исследовать возможности наблюдения со спутников за естественным

и искусственным загрязнением системы суша — океан — атмосфера. Для начала будет подготовлен доклад о способах дистанционного измерения загрязнений.

ММКО

Седьмая сессия подкомитета по радиосвязи Межправительственной морской консультативной организации состоялась в Лондоне с 6 по 10 июля 1970 г. ВМО была представлена г-ном Дж. Пейном из отдела телесвязи Метеорологической службы Великобритании. На сессии присутствовали представители 17 стран и 7 организаций.

Одним из главных вопросов, обсуждавшихся на сессии, была система передачи сигналов о бедствии на море. В этой системе особое значение придается прослушиванию частоты 500 кгц и обеспечению точного времени сеансов связи. ВМО особенно заинтересована в соблюдении точного расписания сеансов связи, так как любое смещение во времени радиопередач может помешать передаче данных судовых метеорологических наблюдений, равно как и передаче метеорологической информации на суда. Подкомитет учел точку зрения ВМО по этому вопросу и, принимая во внимание надежность системы автоматической радиотелеграфной передачи сигналов бедствия, селективных устройств вызова и другого оборудования, решил, что в настоящее время не должно допускаться смещений в расписании радиовахты.

Другим важным вопросом, обсуждавшимся на сессии, была возможность использования в будущем спутников и космической техники для целей морской радиосвязи и навигационной службы; совершенно очевидно, что со временем зависимость этих служб от космической техники будет постоянно возрастать.

МЕТЕОРОЛОГИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

ПЕРВАЯ СЕССИЯ ГРУППЫ ЭКСПЕРТОВ ИК

С увеличением интереса во всем мире к использованию метеорологии в различных областях человеческой деятельности вопрос о том, как метеорология может способствовать экономическому развитию общества, приобретает первостепенное значение. ВМО в течение ряда лет поощряла исследования и работы в этой области; три Доклада по планированию ВСП (№ 4, 17 и 27) посвящены важной проблеме соотношения между затратами на содержание национальных метеорологических служб и обеспечиваемой ими экономией.

Сознавая необходимость усилить работу Организации, направленную на расширение применения метеорологии и изучение его эффективности, Исполнительный Комитет на своей двадцать первой сессии создал группу экспертов по изучению влияния метеорологии на экономическое развитие под председательством г-на Р. Шнейдера, постоянного представителя Швейцарии. Председатель любезно предложил провести первую сессию группы в Метеорологическом институте в Цюрихе с 14 по 22 апреля 1970 г.

Вначале группа обсудила полученную Секретариатом от Членов ВМО информацию о применении метеорологии и соответствующих

исследованиях его экономической эффективности. Помимо всего прочего, это обсуждение показало, что области применения метеорологии различны в различных климатических условиях. В развивающихся странах тропической зоны пока что основной и единственной областью применения прогнозов является авиация. Трудности применения метеорологии различны в развитых и в развивающихся странах; хотя выполнено несколько работ по проблеме экономической эффективности, пока еще не разработано общей методики, которая была бы полезна при проведении таких исследований.

Ввиду того что выполненные до сих пор исследования нельзя назвать полными, было предложено реорганизовать группу, расширив круг задач, стоящих перед ней, с целью подготовить более полный обзор потенциальных возможностей применения метеорологии для экономического развития.

Пытаясь наметить пути будущей работы в этом направлении, группа указала различные способы, которые облегчили бы национальным метеорологическим службам использование метеорологии для экономического развития. Она признала, что метеорологи должны стараться четко представить себе, где могут быть применены результаты их работы, и обсудила учебные аспекты этой проблемы. Группа решила, что при разработке методики проведения исследований экономической эффективности необходимо проконсультироваться с экспертами-экономистами.

Предложения группы должны быть обсуждены на двадцать второй сессии Исполнительного Комитета в октябре 1970 г.

К. К. В.

Деятельность Региональных ассоциаций

Африка

Члены Региональной ассоциации I (Африка) предпринимают значительные усилия для выполнения в своих странах регионального плана создания системы метеорологической телесвязи ВСП для Африки, принятого пятой сессией этой ассоциации. Установлен ряд радиотелефонных приемопередатчиков (SSB) для обеспечения быстрого и надежного сбора данных со станций национальных сетей. Некоторые из предусмотренных планом главных региональных линий, предназначенных для соединения региональных узлов телесвязи (РУТ), уже введены в действие, и ожидается, что остальные линии будут введены в строй к концу 1970 г. Страны Региона выполняют эти работы своими силами, но в дополнение к этому они получают помощь по двусторонним соглашениям, а также по Добровольной программе помощи ВМО. Для обеспечения координации между узлами РУТ Региона председатель рабочей группы по телесвязи г-н К. А. Халил (ОАР) создал специальную подгруппу экспертов из штата этих шести центров.

К июлю 1970 г. председатель рабочей группы по тропическим циклонам г-н Э. Дж. Дейви (Маврикий) закончил и направил членам группы свой заключительный отчет. В докладе говорится, что президент ассоциации уполномочен предпринять меры, которые он сочтет

необходимыми, для предотвращения ущерба, наносимого тропическими циклонами в юго-западной части Индийского океана. Подчеркнув насущную необходимость более тесного сотрудничества между странами этого района, страдающими от тропических циклонов, он предложил ряд мер, таких, как установка новых станций автоматического приема телеизображений, мелководных и глубоководных автоматических буев и 10-см радиолокационных станций.

Среди стран Региона, входящих и не входящих в ассоциацию, распространен вопросник, подготовленный докладчиком по Климатологическому атласу для Региона I, д-ром М. С. Гарбом (ОАР). Цель этого вопросника — собрать информацию, необходимую для переработки существующего Климатологического атласа Африки, опубликованного в 1961 г.

Азия

По любезному приглашению иранских властей в Тегеране с 22 по 26 июня 1970 г. под председательством д-ра Р. Анантакришнана (Индия) состоялась сессия рабочей группы Региональной ассоциации II (Азия) по климатологическим атласам. Группа рассмотрела различные технические вопросы подготовки климатологических карт Региона, такие, как выбор элементов и данных.

С 20 по 31 июля 1970 г. в Токио (Япония) состоялась пятая сессия Региональной ассоциации II. Отчет об этой сессии будет помещен в следующем выпуске *Бюллетеня*.

Юго-Запад Тихого океана

Пятая сессия Региональной ассоциации V (Юго-Запад Тихого океана) состоялась в Куала Лумпур (Малайзия) с 3 по 15 августа 1970 г. Отчет об этой сессии будет помещен в следующем выпуске *Бюллетеня*.

Хроника

Членство ВМО

24 июня 1970 г. общее число Членов ВМО достигло 133 после того, как Британское посольство в Вашингтоне уведомило правительство Соединенных Штатов Америки о присоединении Багамских островов к Всемирной метеорологической конвенции. В качестве составной части Британских территорий в Карибском море Багамские острова уже давно сотрудничали с ВМО.

Метеорологическая система связи по телетайпу, управляемая от ЭВМ

Канада явилась первой в мире страной, где национальная метеорологическая служба полностью перевела свою систему связи на управление от ЭВМ. Торжественную церемонию открытия системы, состоявшуюся 8 мая 1970 г. в Торонто, возглавил министр транспорта Канады г-н Дон Джеймисон. Система включает 13 линий сбора данных и 18 линий распространения с пропускной способностью 100 слов в минуту; все они замыкаются на установленную в Торонто ЭВМ.

Везде используются телепринтеры модели 35 и восьмиуровневый код ASCII (Американский стандартный код для обмена информацией).

Система спроектирована с расчетом на максимальную эффективность и надежность: она запрограммирована на получение строго определенного количества и типа метеорологических данных. В течение нескольких минут ЭВМ может организовать каналы передачи первоочередных данных — например специальных сводок с самолетов.



Торонто, 8 мая 1970 г.:
Официальное открытие
телетайпной системы, упр-
вляемой от ЭВМ.
Слева направо: г-н
Дж. Р. Х. Нобл, дирек-
тор Канадской метеоро-
логической службы; г-н
Д. Джеймисон, министр
транспорта; д-р Ф. Дж.
Шуман, директор На-
ционального метеороло-
гического центра в Ва-
шингтоне.

Линия высокоскоростной связи — около 3000 слов в минуту — соединяет ЭВМ в Торонто с аналогичной машиной в Вашингтоне, используемой Бюро погоды Соединенных Штатов. По этой линии осуществляется обмен метеорологической информацией между Канадой, США и другими странами.

Időjárás

В ознаменование столетия Венгерской метеорологической службы был выпущен специальный номер ее журнала *Időjárás* (Погода) — том 74, № 1—2, январь—апрель 1970 г. После вводной статьи директора Службы профессора, д-ра Ф. С. Дёши следуют послания Президента и Генерального секретаря ВМО, а также президента Региональной ассоциации VI ВМО (Европа). Опубликованные в журнале материалы включают статьи на венгерском языке — о столетии метеорологической службы Венгрии (Р. Целнай), на русском языке — о современном состоянии метеорологии (Е. К. Федоров) и о развитии агрометеорологии в Украинской ССР (Т. К. Богатырь), на английском языке — о спутниках для изучения окружающей среды (Р. М. Уайт), на французском языке — о последних достижениях Французской метеорологической службы (Ж. Бессемулен), на немецком языке — об обработке данных в метеорологической службе ФРГ (Э. Зюссенбергер) и о микроклиматологическом изучении Нейзидлерзее (Ф. Штейнхаузер) и на испанском — об ураганах на Кубе (М. Е. Родригес-Рамирес). Имеются также статьи ученых из Румынии, Чехословакии, Югославии и Польши.

В недавно вышедшем выпуске *Бюллетеня ВМО* (том XIX, № 2, стр. 94 и 95) помещены статьи д-ра Дёши о Венгерской метеорологической службе.

Некролог

Профессор Сидней Чэпмен

16 июня 1970 г. в возрасте 82 лет умер профессор Сидней Чэпмен. С его смертью научный мир лишился одного из наиболее влиятельных своих представителей, человека, который пользовался заслуженным авторитетом во многих отраслях знания и советы которого всегда высоко ценились.

Первоначально научные интересы Чэпмена привлекало поприще математика, но позднее он снискал себе известность благодаря своим работам в области звездной динамики, геомагнетизма, метеорологии и кинетической теории газов. В 1953 г. он оставил профессорскую должность в Оксфордском университете, предварительно получив профессиру в университетах Манчестера и Лондона; затем он занимал научные посты в Высокогорной обсерватории в Боулдере, Колорадо, и Геофизическом институте, Аляска.

Как международный деятель он был президентом Международного союза геодезии и геофизики с 1941 по 1954 г., а также Международных ассоциаций по метеорологии (1936—1948) и по земному магнетизму и электричеству (1948—1951). В 1953 г. он был избран президентом Специального комитета по проведению Международного геофизического года, и на этом поприще он внес большой вклад в международное научное сотрудничество.

Г-н Дэвид Оуэн

Г-н Дэвид Оуэн, один из зачинателей Программы развития Организации Объединенных Наций, скончался 28 июня 1970 г. в возрасте 65 лет. В начале своей карьеры он работал в области экономики и социальных вопросов в Великобритании, а с 1945 г., еще со времени конференции в Сан-Франциско, началась его многолетняя плодотворная деятельность в Организации Объединенных Наций. Он становится административным председателем Совета технической помощи ООН в 1951 г., том самом году, когда ВМО была впервые представлена на Совете.

В 1960 г., когда Совет слился со Специальным фондом и была учреждена Программа развития ООН (ПРООН), г-н Дэвид Оуэн стал соадминистратором ПРООН, которой подчиняются все программы технической помощи ООН и ее специализированных агентств. Как следует отсюда, г-н Дэвид Оуэн был тесно связан с развитием программы технической помощи ВМО с самых первых дней ее существования, и мы не должны забывать о его непрерывных усилиях соблюдать равновесие между программами крупных агентств ООН и более скромными ее агентствами, такими, как Всемирная Метеорологическая Организация.

Огромное уважение, которое они снискал среди своих коллег, служит веским основанием для того, чтобы учредить Мемориальный фонд г-на Дэвида Оуэна.

Новости Секретариата ВМО

Деятельность ВМО и окружающая среда

В последнее время человечество начало все острее осознавать опасность, которая грозит окружающей его естественной среде, если не принимать мер для предотвращения усиливающейся деградации этой среды, главным образом в результате деятельности самого человека. Многие из возникших в связи с этим проблем предпочтительнее решать в международном масштабе. Поэтому ООН приняла решение о созыве конференции по вопросам окружающей среды в 1972 г. в Стокгольме.

Подготовка к этой конференции идет полным ходом; подготовительный комитет, заседавший в марте 1970 г. в Нью-Йорке, обратился к руководству ООН и специализированных агентств с просьбой помочь в этой работе путем подготовки соответствующих материалов и заключений по вопросам окружающей среды, лежащим в пределах компетенции этих агентств.

На протяжении определенного периода изучением проблем взаимодействия человека с окружающей средой занимается много организаций, и ВМО, разумеется, не представляет исключения. Атмосфера является одним из важнейших элементов окружающей среды, что дает основание с уверенностью говорить о неразрывной связи всей деятельности ВМО с рассматриваемой проблемой.

Учитывая растущий во всем мире интерес к окружающей среде и потребность в информации о связанных с ней проводимых и планируемых программах, ВМО недавно выпустила брошюру под названием *Краткий обзор деятельности Всемирной Метеорологической Организации по вопросам окружающей среды*. В данном издании, естественно, не может быть охвачен каждый аспект этой деятельности, поскольку, как уже отмечалось, для этого пришлось бы рассматривать почти всю работу Организации в целом. Следовательно, эта публикация освещает лишь те мероприятия ВМО, которые связаны с некоторыми из основных проблем окружающей среды.

Первостепенной из таких проблем является сбор данных о поведении среды. Мы можем предпринимать какие-то действия по восстановлению ущерба, наносимого среде, только в том случае, если мы знаем, что в ней действительно происходит, а отсюда вытекает необходимость в организации непрерывного контроля за средой. В брошюре описана система регулярных наблюдений в мировом масштабе над физическими явлениями в атмосфере, функционирующая уже много лет, а сейчас получающая дальнейшее развитие в виде Всемирной службы погоды; подчеркивается тот факт, что ВСП представляет собой наиболее развитую систему контроля над окружающей средой из всех, существующих в мире. Далее следует разъяснение, что ВСП — это не просто система для обмена данными наблюдений, но что она включает как составной элемент координированную систему обработки данных с помощью мировых и региональных центров, где эти данные хранятся для будущего использования в научных и прикладных исследованиях.

Далее в брошюре рассматривается роль ВМО в борьбе с загрязнением атмосферы и, в частности, описывается план ВМО по организации мировой сети *фоновых станций*. Задачей такой сети было

бы определение колебаний концентрации глобального загрязнения атмосферы и составление климатологических описаний атмосферного загрязнения. Поскольку всем странам — Членам ВМО предложено создать хотя бы по одной такой станции, то есть основания надеяться, что в конечном итоге планируемая сеть будет включать 100—150 так называемых региональных станций. Предусматривается, что небольшое количество (5—10) из этих станций будут играть роль опорных, т. е. на них будут выполняться более сложные измерения загрязнения воздуха, позволяющие определить в глобальном масштабе тренды таких элементов, как CO_2 , и твердых примесей в атмосфере.

Необходимо отметить, что около 20 региональных станций сети уже функционируют и с 1 июля 1970 г. на них начал сбор данных. В брошюре уделено внимание также деятельности ВМО, связанной с проблемой загрязнения океанов; подчеркивается, в частности, важность изучения переноса загрязняющих веществ через атмосферу и выпадение их в океаны при посредстве сильных ветров и дождей.

Согласно принятому решению, на конференции ООН по вопросам окружающей среды помимо аспектов борьбы с загрязнением будут рассматриваться проблемы человеческих поселений и рационального использования природных ресурсов. Брошюра касается и деятельности ВМО в этих областях — например, подчеркивается важность учета климатических факторов в планировке городов и градостроительстве и описывается растущая активность Комиссии по климатологии в области городской и строительной климатологии.

В связи с вопросом рационального использования природных ресурсов обсуждаются возможности планомерных воздействий на погоду — например, таких, как искусственное вызывание дождя. Рассматриваются также проблемы, связанные с колебаниями климата — как теми, что вызваны естественными причинами, так и теми, что являются результатом деятельности человека (например, неправильного землепользования).

К. К. В

Визиты Генерального секретаря

Генеральный секретарь посетил Лондон с целью участия в заседании временной группы по планированию тропического эксперимента ПИГАП в Атлантике; заседание проходило в Королевском обществе с 22 по 24 июля 1970 г.

Расширение помещения штаб-квартиры ВМО

Значительный рост сферы деятельности и круга обязанностей ВМО (Всемирная служба погоды, Программа исследований глобальных атмосферных процессов, метеорология и освоение океана, гидрология, включая участие в Международном гидрологическом десятилетии, подготовка и обучение метеорологических кадров, техническое сотрудничество, в том числе по Добровольной программе помощи, и т. д.) привел к необходимости увеличения персонала и приобретения дополнительного оборудования, а следовательно, и расширения имеющихся площадей. На рассмотрение Пятого всемирного метеорологического конгресса (апрель 1967 г.) были представлены, а затем одобрены странами — Членами (по почте) предложения о пристройке к зданию штаб-квартиры ВМО.

После успешного завершения переговоров с соответствующими швейцарскими властями о займе для финансирования работ и о включении плана будущей пристройки в общий план застройки *Площади Наций* в середине февраля 1969 г. начались строительные работы (см. *Бюллетень*, т. XVIII, № 4, стр. 317). Летом 1970 г. работы были закончены, и к концу июля удалось сосредоточить под одной крышей все службы Секретариата, размещавшиеся в течение трех предшествующих лет в трех значительно удаленных друг от друга зданиях.

Новая пристройка выдержана в том же архитектурном стиле и имеет тот же внешний вид, что и основное здание, построенное на счет Женевского кантона в 1959—1960 гг. и сданное в аренду Организации. Весь комплекс сейчас представляет собой шестизэтажное



Женева: Строительство пристройки к зданию штаб-квартиры ВМО, июль 1970 г.

здание (82×13 м) с Т-образной пристройкой на юго-западной стороне (23×13 м); пристройка имеет девять этажей и два подвала. Оборудован также двухъярусный подземный гараж на 80 автомашин.

В настоящее время в здании имеются следующие помещения:

Помещения для конференций — Два зала заседаний (один на 120 и один на 75 человек), оборудованные для синхронного перевода выступлений на все четыре официальных языка ВМО; один зал заседаний на 30 человек с оборудованием для синхронного перевода на два языка; две небольшие комнаты для совещаний (для групп из 10 и 20 человек), не оборудованные для синхронного перевода; холл для отдыха делегатов и комната распределения документации.

Служебные помещения — Всего в здании имеется 250 кабинетов различной площади. Большинство из них имеют площадь $12,5 \text{ м}^2$, но для руководящих работников ВМО предусмотрены более просторные помещения.

Бытовые помещения — На втором этаже имеется кафетерий на 100 человек, комната отдыха персонала и бюро оформления проездных билетов, а также коммутаторы телефонной сети и телекса. На первом этаже расположены библиотека, небольшая типография офсетной печати, диспетчерская служба и служба регистрации делегатов. В подвалах на общей площади 1500 м^2 размещены архивы и склады.

Изменения в штате

15 сентября 1970 г. в Секретариат ВМО был назначен д-р Арнольд Глейзер, занявший должность специального помощника по координации и управлению ВСП. Ранее (с 1968 г.) он занимал пост заместителя директора проекта БОМЭ в Управлении изучения окружающей среды Министерства торговли США (Роквилл, штат Мэриленд), а до этого был вице-президентом и техническим директором отделения геофизики и воздушного пространства фирмы «Эллайд рисерч ассошиэйтс» (Конкорд, штат Массачусетс).

Д-р Глейзер получил степени бакалавра, а затем магистра наук в Вашингтонском университете (г. Сиэтл), степень доктора наук в Массачусетском технологическом институте и диплом метеоролога в Империял Колледже науки и техники в Лондоне.

Начиная с 1 июня 1970 г. в структуре Отдела осуществления программ Департамента технического сотрудничества произошли следующие изменения. Была упразднена секция экспертов, а ее функции частично переданы существующим территориальным секциям Отдела разработки программ и частично — вновь образованному Бюро найма персонала для выполнения проектов. Ввиду роста объема работ по региональным проектам для руководства ими была образована специальная секция. Г-н Ф. Халдимани (Швейцария), ранее бывший старшим техническим сотрудником секции Африки, назначен и. о. начальника секции региональных проектов. До тех пор, пока не будет подготовлена соответствующая замена, он будет продолжать и свою работу в секции Африки. Г-жа Е. Кречмер (Швейцария), работавшая старшим сотрудником по руководству проектами в Отделе осуществления программ, назначена руководителем Бюро найма персонала для выполнения проектов.

31 июля 1970 г. после трехлетней работы в Отделе прикладной метеорологии Департамента науки и техники вернулся в Соединенные штаты г-н К. Р. Дейл. С 1968 г. он занимал пост начальника секции синоптической и морской метеорологии. 6 августа 1970 г. возобновил свою службу в ЭССА (Вашингтон, США) г-н Б. Зейвос, с 1968 г. работавший в качестве специального помощника по координации и управлению ВСП. Коллеги г-на Дейла и г-на Зейвоса по Секретариату и другим организациям желают им и их семьям счастья и успехов.

Последние публикации ВМО

Catalogue of publications of the WMO (1951—1970) (Каталог публикаций ВМО за 1951—1970 гг.). Стр. VI+108. На английском языке.

Этот каталог, подготовленный по плану, который разработал бывший библиотекарь Метеорологического управления Великобритании г-н Г. А. Булл, включает все публикации ВМО со дня ее основания в 1951 г. до 1970 г. Тематика каталога не ограничивается только метеорологией, но охватывает и такие смежные области, как гидрология, науки о море и окружающая среда. Каталог состоит из четырех частей. В части I — *Предметная классификация научных и технических публикаций* — приводится краткая аннотация каждой публикации. Часть II содержит сведения о периодических и серийных

изданиях, в части III перечислены основные документы, официальные протоколы и отчеты, а часть IV представляет собой алфавитный указатель названий.

Urban climates (Климаты городов). Technical Note No. 108. ВМО — No. 254. TP. 141. Стр. 416; рисунки и таблицы. Статьи на английском и французском языках. Цена: 40 шв. фр.

Данная Техническая записка содержит первый том Трудов Симпозиума по климатам городов и строительной климатологии, организованного совместно ВМО и Всемирной организацией здравоохранения и состоявшегося в Брюсселе в октябре 1968 г. Вскоре будет выпущен — в виде Технической записки, № 109 — второй том — *Building Climatology* (Строительная климатология).

В этом первом томе Трудов рассматриваются климатические условия (ветер, радиация, температура, загрязнение атмосферы и осадки) применительно к проблемам городского климата. Доклады воспроизводятся в различной форме — в виде полного текста, сокращенного текста или аннотации. Полный текст дается на языке оригинала с аннотацией на английском и французском языках, сокращенные тексты — на языке оригинала с аннотацией на втором языке. Там, где даются только аннотации, они приводятся на обоих языках.

Сообщение о симпозиуме д-ра Т. Дж. Чендлера, председателя планового комитета, было опубликовано в *Бюллетене ВМО*, т. XVIII, № 1, стр. 37.

Annual Report of the World Meteorological Organization, 1969 (Ежегодный отчет Всемирной метеорологической организации за 1969 г.). ВМО — No. 263. RP. 85. Стр. XI + 182, иллюстрирован. На английском, французском, испанском и русском языках. Цена: 20 шв. фр.

Ежегодный отчет Всемирной Метеорологической Организации за 1969 г. является девятнадцатым в этой серии публикаций, начатой в 1951 г. (год основания ВМО). Хотя в этих отчетах легко прослеживается расширение рамок деятельности ВМО с течением времени, внешняя форма издания на протяжении большей части этого периода оставалась неизменной.

Отчет за 1969 г. знаменует отступление от сложившейся практики. Причиной тому явилось решение Исполнительного Комитета ВМО подразделить программу научно-технической деятельности на четыре широких категории: Всемирная служба погоды, научные исследования, взаимодействие человека с окружающей средой и техническое сотрудничество. Принятие этих четырех программ повлекло за собой коренную реорганизацию структуры отчета, так что теперь он состоит из восьми основных частей, а не из четырех, как предыдущие.

Как и прежде, отчет начинается с общего обзора деятельности ВМО; затем рассматриваются поочередно каждая из четырех программ. Отдельно — в части 6 — обсуждаются образование и подготовка кадров, а часть 7 посвящена тем техническим мероприятиям, которые трудно отнести к той или иной из четырех программ. И, наконец, отдельная часть посвящена внешним связям, правовым и ад-

министративным вопросам. Текст сопровождается восемью страницами снимков; в шестнадцати приложениях содержится огромное количество более детальных сведений. Новым в данной публикации явилось также введение предметного указателя, помогающего читателю быстрее, чем раньше, разыскать интересующие их темы.

Ниже вкратце рассматриваются некоторые из основных материалов Ежегодного отчета.

В 1969 г. неуклонно осуществлялось выполнение плана ВСП, хотя во многих отношениях этот год ознаменовался лишь закреплением ранее достигнутых успехов. Это наглядно говорит о том, что энтузиазм, с которым страны — Члены ВМО приступили к осуществлению плана ВСП в 1968 г., не пропал втуне. Запуск научно-прикладного спутника *Нимбус-III* наглядно продемонстрировал возможность использования инфракрасных сканирующих устройств для получения вертикальных температурных разрезов атмосферы. Выдающийся успех этого эксперимента может иметь очень важное значение для будущей системы наблюдений ВСП. Следует здесь упомянуть также, что три Мировых метеорологических центра в Мельбурне, Москве и Вашингтоне расширили масштабы своей выходной продукции и что к концу года уже действовали 20 региональных метеорологических центров из 21, намеченного по плану.

Научно-исследовательская деятельность в 1969 г. была в основном сосредоточена на планировании Программы исследований глобальных атмосферных процессов (ПИГАП). Значительно продвинулась вперед подготовка первого глобального эксперимента ПИГАП и тропического эксперимента ПИГАП. ВМО и МСНС совместно выпустили ряд публикаций о ПИГАП.

Вновь пересмотренная программа «человек и окружающая среда» охватывает широкую сферу действий. Мероприятия по увеличению производства продовольствия в мире, поддержка Международного гидрологического десятилетия, растущая заинтересованность в освоении океанов, загрязнение вод и атмосферы, сохранение окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов — вот основные из тем, пользовавшихся особым вниманием в 1969 г., поскольку именно здесь метеорология может быть с наибольшей полнотой употреблена на пользу человечества. Тесное сотрудничество с ФАО, ПРООН, ЮНЕСКО и ВОЗ сыграло немаловажную роль в осуществлении проектов, направленных на решение упомянутых выше проблем. Сотрудничество с ЭКАДВ нашло отражение в продолжающейся совместной работе в Комитете по тайфунам.

В течение года техническая помощь была оказана 87 странам — Членам ВМО. В 1969 г. продолжалось выполнение девяти проектов Специального фонда, начато выполнение двух других и утверждено ПРООН еще три. Быстро расширялась деятельность по Добровольной программе помощи — были получены предложения о полном или частичном выполнении 106 проектов из общего числа 241, нуждающихся в помощи. До конца года было завершено осуществление нескольких проектов по телесвязи, финансируемых из Нового фонда развития. В рамках деятельности ВМО в области образования и подготовки кадров получил образование 251 человек.

За более подробными сведениями о видах деятельности ВМО и его органов, а также информацией по правовым и административным вопросам следует обратиться к самому отчету.

Книжное обозрение

A Century of Weather Service 1870—1970 (Столетие Службы погоды, 1870—1970)
By Patrick HUGHES. New York, London, Paris (Gordon and Breach) 1970.
XII+212 стр.; хорошо иллюстрирована. Цена: 8 ам. долл.

Книга представляет собой интересный обзор того огромного роста и изменений в познании и применении метеорологии в Соединенных Штатах, которые произошли за прошедшее столетие. Она отражает развитие науки и техники с того времени, когда служба погоды была простым подразделением Сигнальной службы, использовавшим широко разветвленную систему военного телеграфа, до современной Всемирной службы погоды. С удивлением узнаешь, что эта служба, которая сегодня воспринимается как нечто само собой разумеющееся, начиналась в основном добровольцами, которые с готовностью жертвовали своим временем, чтобы помочь изучению климата — первостепенного фактора в их жизни, в выращивании урожая.

Г-н Хьюз прослеживает развитие метеорологии в Соединенных Штатах от времен Бенджамина Франклина, Томаса Джефферсона и Джорджа Вашингтона, одними из первых проявивших интерес к этому предмету, через учреждение первой службы погоды в 1870 г. и ее последующее развитие в помощь сельскому хозяйству, судоходству, авиации и т. д., к настоящему дню, когда в распоряжении этой службы имеются спутники для наблюдений и электронные вычислительные машины для прогнозирования. Автор отмечает и ту роль, которую играют военные метеорологические службы — как в повышении обороноспособности страны, так и в общем развитии метеорологии.

В последней главе дается краткое описание видов метеорологического обслуживания, обеспечиваемого Бюро погоды, метеослужбами ВВС и ВМС, таких, как численные методы прогноза погоды, радиолокация, борьба с загрязнением воздуха, оповещения о резких изменениях погоды, спутниковая метеорология и т. д. Для поддержки космических исследований метеослужбы имеют глобальную сеть наблюдений за солнечной радиацией и прогностические центры, ежедневно выпускающие оповещения о вспышках на Солнце, магнитных бурях и прочих возмущениях.

Книга интересно написана, богато иллюстрирована и содержит хронологический перечень основных событий в развитии американской Службы погоды за последние 100 лет.

Л. К. Г.

Atmospheric Transport Processes (Процессы переноса в атмосфере). By Elmar R. REITER. Oak Ridge Tennessee (USAEC Division of Technical Information Extension). 1969. 253 стр.; таблицы и рисунки. Цена: 3 ам. долл.

Книга представляет собой очень интересное, современное и полное собрание наиболее важных данных, какие только могут быть обнаружены в литературе по глобальным аспектам процессов переноса в атмосфере. Три основные главы посвящены балансу момента количества движения, потокам и превращениям энергии в общей циркуляции атмосферы и спектральному анализу турбулентного переноса.

Материал изложен очень четко, и в большинстве случаев автор сам указывает на соответствие или несоответствие данных различных авторов по одному и тому же предмету. Однако встречаются и места, озадачивающие читателя своей нелогичностью. Остановимся лишь на двух примерах.

На стр. 12 читаем: «Куо (1960) также показал на основе теоретических предположений, что с увеличением скорости вращения (а отсюда и с увеличением силы Кориолиса) турбулентные процессы должны преобладать над средними меридиональными переносами. Моделирование во вращающемся плоском сосуде подтвердило его вывод... Таким образом, оказывается, что так называемый бета-эффект, т. е. эффект изменения силы Кориолиса с широтой... играет важную роль в усилении турбулентных процессов в земной атмосфере за счет ослабления процессов средней меридиональной циркуляции». Это заявление вызывает сразу два возражения. Во-первых, работа Куо, упомянутая в библиографии к книге как «Куо (1960)», представляет собой теоретическую интерпретацию экспериментов Фульца с вращающимся плоским сосудом. Сказать, что эти эксперименты подтверждают его выводы, было бы трюизмом. Во-вторых, во вращающемся плоском сосуде никакого бета-эффекта не наблюдается. И основной урок, который можно извлечь из этих экспериментов, состоит в том, что большое количество характеристик общей циркуляции атмосферы, включая и рассматриваемые автором процессы переноса энергии, можно объяснить и без бета-эффекта.

Иллюстрацией второго типа необоснованного утверждения могут служить высказывания автора о влиянии использования различных систем координат на результаты вычислений. В нескольких местах встречаются весьма сомнительные формулировки. Например, на стр. 4 автор говорит: «Оказывается, что относительное значение величин среднего и турбулентного переноса определяется в первую очередь выбором системы координат»; но в одном из «выводов», на стр. 6, он утверждает, что «относительные величины турбулентного и среднего меридионального процессов переноса важны для распространения аэрозолей. Эти относительные величины влияют на крупномасштабную диффузию и на широтное и вертикальное перемещение продуктов разрушения». Объединив оба приведенные высказывания, можно прийти к заключению о возможности воздействия на перемещение аэрозолей путем изменения системы координат. Нетрудно заранее предсказать, что аэрозоли не обратят на эти усилия никакого внимания!

Есть еще одна деталь, которая портит общее хорошее впечатление. В Предисловии дается довольно узкое определение «метеоролога-динамика», а на стр. V — довольно категоричное заявление об «особом подходе к предмету» у автора книги. Мы считаем, что любой *современный* метеоролог-динамик, работающий над проблемами общей циркуляции, умеет правильно учесть все то, что учитывает и автор книги.

Роландо Гарсия

A 700 mb Atlas for the Northern Hemisphere — Five-Day Mean Height, Standard Deviations, and Changes for the 700 mb Pressure Surface (Атлас поверхности 700 мб для северного полушария — средняя высота за 5 дней, средние квадратичные отклонения, изменения высоты изобарической поверхности 700 мб)
By Eberhard W. WAHL and James F. LAHEY, Madison, Milwaukee and London (University of Wisconsin Press) 1969. 147 стр. Цена: 5 ам. долл.

Аэроклиматология до сих пор остается наименее изученной областью, по в последние годы количество исследований по ней заметно увеличилось. Рассматриваемый атлас явился новым вкладом авторов в наши знания в области динамической климатологии земного шара. Ранее они уже опубликовали атлас среднего давления воздуха на уровне моря за пятидневку и сейчас планируют публикацию данных о средней топографии еще более высоких слоев, как только эти данные будут собраны.

Для каждого из 73 пятидневных периодов года атлас дает комплект из трех карт: карту средних высот поверхности 700 мб с изолиниями через каждые 200 футов; карту средних квадратичных отклонений от средних высот с изолиниями через каждые 50 футов и карту изменения высоты от одного пятидневного периода к следующему, на которой изолинии проведены через каждые 50 футов, причем сплошными линиями показаны положительные величины, а пунктирными — отрицательные.

Карты построены по данным за пятнадцатилетний период (1951—1965). Они отражают ежедневную среднюю ситуацию на 12.00 (по Гринвичу).

Книга очень удобна, поскольку масштабы карт невелики; однако, с другой стороны, это делает невозможным подробное изображение средней топографии верхних слоев. Атлас полезен для каждого, кто хочет получить общее представление о средней циркуляции в верхних слоях атмосферы в течение всего года. Особенную ценность он представляет для тех отделов метеорологических служб, где делаются попытки долгосрочного прогнозирования с заблаговременностью 5 или 7 дней.

К. К. В.

Atlas Kllme Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije (Климатический атлас Социалистической Федеративной Республики Югославии). Belgrade (Hydro-meteorological Service of the FSR of Yugoslavia), 1969.

Первый комплект карт из Климатического атласа Югославии включает 22 карты температур и карту среднего годового количества дней со снежным покровом ≥ 10 см. Все карты выполнены в масштабе 1:1 000 000. Климатологические данные, на основе которых создан атлас, везде, где возможно, собраны за период 1930—1960 гг. Там, где отсутствуют данные за годы II мировой войны, недостающие цифры получены путем интерполяции с помощью соответствующих статистических методов. К каждому комплекту климатических карт приложена физическая карта страны.

Карты температуры, построенные по данным примерно 650 станций, дают средние цифры по четырем месяцам (январь, апрель, июль, октябрь), за год и за вегетационный период — с апреля по сентябрь; средние годовые амплитуды температуры; продолжительность периодов с температурой выше 0, 5, 10, 15, 25 и 30° С с указанием дат начала и конца этих периодов; и среднее количество дней с максимальной температурой $\geq 30^\circ \text{C}$ и $\leq 0^\circ \text{C}$.

Технический уровень выполнения всех карт очень высок; ощущается большая тщательность в подготовке их к публикации. Югославские климатологи составили свой атлас настолько подробно, что он может удовлетворить самого придирчивого специалиста. Таким же высоким качеством отличается и цветное, и графическое оформление карт.

С. Дж.

Lectures on Numerical Short-range Weather Prediction. WMO Regional Training Seminar, Moscow, 17 November — 14 December 1965 (Лекции по численным методам краткосрочного прогноза погоды. Региональный учебный семинар ВМО, Москва, 17 ноября — 14 декабря 1965 г.). Leningrad (Hydrometeoizdat) 1969. 706 стр., 137 рис. Цена: 3 р. 50 коп.

Книга содержит тексты лекций, прочитанных на Региональном учебном семинаре по численным методам краткосрочного прогноза погоды, проведенном по инициативе ВМО в Гидрометеорологическом научно-исследовательском центре СССР (Москва) с 17 ноября по 14 декабря 1965 г. В качестве лекторов были приглашены ученые различных стран, труды которых в области численных методов погоды получили широкую известность среди метеорологов.

Книга начинается вводной статьей П. Д. Томпсона о физико-математических принципах прогнозирования погоды, включающей основные уравнения, описывающие законы, которые управляют атмосферной циркуляцией, описание волновых движений в атмосфере и вопросы отфильтровывания шумов.

Значительное внимание уделено в книге построению различных моделей атмосферы (исходящих из различных физических предпосылок) и применению этих моделей для решения проблем прогнозирования погоды. Прогнозирование погоды с помощью баротропных моделей обсуждается в докладе Б. Р. Дёёса. Описание различных вариантов бароклинных квазигеострофических и квазисоленоидальных моделей содержится в лекциях С. Л. Белоусова, Е. К. Найтинга и В. Р. Садокова. Лекция А. И. Бурцева посвящена построению агеострофических моделей. Применение полных уравнений для прогноза погоды рассматривалось В. В. Быковым, К. Г. Хинкельманом и Ф. Г. Шуманом.

Роль трения и источников тепла для краткосрочного прогнозирования и возможности учета этих факторов в модели атмосферы, а также прогнозирование образования слоистообразных облаков и осадков нашли отражение в лекциях А. И. Бурцева. М. И. Юдин посвятил свою лекцию некоторым аспектам применения статистики в численных методах прогноза погоды.

В ряде лекций рассматривались численные методы решения полных уравнений Г. И. Марчук сделал сообщение о построении универсального алгоритма методом расщепления полных уравнений. Шуман дал описание ряда конечно-разностных схем и представил несколько наиболее удачных расчетов. Изложение метода, основанного на неэйлеровом принципе, и полуаналитического метода было дано соответственно Томпсоном и Белоусовым.

В книгу включено большое количество очень полезной информации о технических проблемах применения численных методов прогноза погоды в повседневной работе. Вступительной статьей по этой теме явилась лекция К. А. Семендяева об общих характеристиках электронных вычислительных машин и основах программирования. Вопросы автоматической обработки (расшифровка, упорядочение и проверка сообщений) синоптических и аэрологических сводок при помощи ЭВМ были достаточно подробно проанализированы Хинкельманом. Дёёс и Л. С. Гандин изложили методы объективного анализа, т. е. построения полей метеорологических величин в виде значений в узлах заранее заданной регулярной сетки.

Книга предлагает читателю большой объем ценной информации о различных аспектах численных методов прогноза погоды. Более глубокое понимание содержания облегчается тем, что различные авторы при рассмотрении специфических вопросов трактуют их с различных точек зрения, причем всегда весьма компетентно. Особенно важно то, что содержащийся в книге материал представляет собой обобщенный опыт тех национальных метеорологических центров, которые уже добились немалых успехов в применении численных методов в повседневной прогностической деятельности.

Данная публикация, изданная в английском и русском вариантах, заслуживает пристального внимания специалистов по вопросам численных методов прогноза погоды, а также всех, кого интересует эта проблема. Единственный упрек, который можно сделать в ее адрес, — это большой разрыв во времени между прочтением лекций и появлением их в печати.

В. П. М.

Atmospheric Tides (Thermal and Gravitational) (Атмосферные приливы, термические и гравитационные). By Sydney CHAPMAN and Richard S. LINDZEN, Dordrecht (D. Reidel Publishing Co.) 1970. 174 стр., 62 рис., 24 табл. Цена: 38 гульд. (10,50 ам. долл.).

Нельзя не испытывать чувства горечи, рецензируя последнюю монографию, вышедшую из-под славного пера Сиднея Чэпмена, когда этого известного геофизика уже нет среди нас (см. стр. 313). Книга написана им в сотрудничестве с молодым и многообещающим теоретиком Р. С. Линдзеном.

Она состоит из трех глав, дающих представление о трудности объяснения атмосферных приливов, сложности анализа данных и теоретического обоснования этих явлений как атмосферных волн, создаваемых гравитационными и термическими силами, их возможных причин, их истинного масштаба и последствий.

В первой главе популярно излагаются сведения об этом явлении, накопленные за 200 лет, а также различные объяснения, которые выдвигались на протяжении этого периода. Включена информация почти о каждом факторе, который может повлиять на атмосферные приливы или быть подвержен их влиянию.

Вторая и третья главы, где соответственно рассматриваются различные составляющие солнечного термического прилива и лунного гравитационного прилива, находящие отражение в метеорологических данных, а также динамическая теория, являющие, безусловно, наиболее интересными частями книги.

Что касается причины, по которой полусуточные изменения атмосферного давления гораздо заметнее суточных, то здесь авторы сравнительно легко убеждают читателя отказаться от кельвиновской гипотезы, объясняющей это явление резонансом, в пользу вывода Батлера и Смолла о том, что основной причиной является поглощение в стратосфере солнечной радиации.

На протяжении всей книги подчеркивается мысль, что только в наиболее высоких слоях атмосферы, где наблюдаются очень сильные ветры, а изменения высоты измеряются километрами, ежедневные вариации составляют важную, даже доминирующую деталь общих полей. Устанавливается также факт, что суточные и полусуточные колебания на высоте выше 80 км представляют собой просто волны гравитационного типа, распространяющиеся вверх из тропосферы и стратосферы. Сезонные отклонения средних значений ветров и температур вызывают изменения коэффициента рефракции атмосферы, через которую проходят эти волны, и их период также должен меняться по достижении высоты 80—100 км. Разумеется, теория приливов еще не позволяет с уверенностью предсказать детали сезонных отклонений, местные эффекты или поведение приливов в термосфере. Однако и при современном состоянии этой теории можно предсказать с довольно высокой точностью среднюю структуру основных перемежающихся приливов и термических приливов в атмосфере ниже 100 км.

Близкое знакомство авторов с предметом проявляется и в широком использовании ссылок на оригинальные работы (их свыше 270, из них более трех четвертей — на английском языке), начиная с Лапласа и кончая самыми последними публикациями (9 ссылок на публикации 1968 г., 3—1969 и 1—1970 г.).

Тщательно подобранные иллюстрации и таблицы, снабженные подробным описанием и классификацией, очень полезные указатели — именной, предметный и тематический — еще более увеличивают ценность этой хорошо написанной книги, дающей читателю материал для размышлений.

Р. Д. Б.

World Survey of Climatology (Мировой климатологический обзор). Editor-in-chief: H. E. LANDSBERG. Volume 8 — *Climates of Northern and Eastern Asia* (Том 8 — Климаты Северной и Восточной Азии). Editor: H. ARAKAWA. Amsterdam, London, New York. (Elsevier Publishing Company) 1969. XII + 248 стр., 137 илл., 36 табл. Цена: 95 гульд. (33,50 ам. долл.).

Восьмой том серии *Мирового климатологического обзора* является одним из двух, посвященных Азии, и содержит описания климата Китая, Кореи, Тайвани, Японии, Филиппин и Индонезии.

В первой и самой важной главе книги, написанной И. Э. М. Уоттсом и занимающей 71 стр., рассматриваются *Климаты Китая и Кореи*; ее дополняют 45 страниц таблиц с основными климатологическими данными. Эта климатографическая работа, очень полно освещающая вопрос, отличается интересным построением материала: читателю, помимо широкой и полной картины климатических условий центрального района, предлагается обзор предшествующих работ по климатологии центральной части Восточной Азии.

Остальные главы тома значительно скромнее и по объему, и по содержанию. Так, например, из главы, посвященной климату Японии (12 страниц текста, 27 страниц табличных данных) и написанной Х. Аракава и С. Тага, читателю, не знакомому с предметом, было бы трудно получить четкое представление о климате этой страны.

В главе 3 Ж. Ф. Флорес и В. Ф. Балагот сумели осветить специфические черты *Климата Филиппин* (44 страницы текста и 11 страниц таблиц), а также дать систематизированный анализ климатических условий.

В главе 4 — *Климат Индонезии* (14 страниц текста с таблицами) — М. Су-канто, несмотря на относительно малый объем климатологических данных, попытался дать описание климата многочисленных островов, разбросанных в районе экватора, выделив основные метеорологические комплексы, преобладающие в этом районе.

Помимо библиографии, приложенной к каждой отдельной главе, книга снабжена общей библиографией, а также географическим и предметным указателями.

Для каждого, кто интересуется климатами Азии, будет весьма полезен как описательный материал книги, так и многочисленные цифровые данные, содержащиеся в климатологических таблицах.

С. Дж.

Principles of Climatology — A Manual in Earth Science (with Instructor's Manual) (Основы климатологии — Руководство по науке о Земле (с наставлением для преподавателей). By Hans NEUBERGER and John CAHIR. New York, Chicago, San Francisco, Atlanta, Dallas, Montreal, Toronto, London, Sydney (Holt, Rinehart and Winston, Inc.) 1969. 178 стр., рисунки и таблицы.

Эта небольшая книга содержит значительное количество материала для преподавания основ климатологии и, как видно из заглавия, предназначена для чтения курса наук о Земле. Авторы подчеркивают, что сегодня климатология из чисто описательной дисциплины превращается в физическую науку, требующую уже не статического, а динамического толкования, с привлечением высшей математики, а не элементарной статистики, как раньше. Это, однако, не означает, что книга выходит за рамки основных концепций климатологии — просто, излагая материал, авторы исходят из современных принципов.

Новым в книге является то, что упражнения составляют неотъемлемую ее часть, — полное усвоение текста невозможно без их выполнения. Естественно, этот новый способ подачи климатологического материала, призванный привить учащимся навыки практического его приложения и заставить их активно его усваивать, представляет значительный интерес; будем надеяться, что он принесет пользу учащимся.

В приложениях содержатся указания по изготовлению недорогих приборов, по методике производства климатологических наблюдений и статистические схемы оценки их результатов.

Основной упор в книге сделан на принципы и способы изучения климата, т. е. метеорологических процессов; предполагается, что фактические данные о климате в различных частях земного шара, сложившемся в результате этих процессов, преподаватель и учащиеся возьмут из других источников. Поэтому в книгу не включено рассмотрение таких вопросов, как, например, среднее распределение основных климатических элементов или классификация климатов. Эти сведения могут быть получены дополнительно из региональных учебников по климатологии.

К. К. В.

Plume Rise (Подъем дыма). By G. A. BRIGGS. Oak Ridge, Tennessee (USAEC Division of Technical Information Extension) 1969. В бумажном переплете; 80 стр., 13 рис., 3 табл. Цена: 3 ам. долл.

За кратким введением к книге следует интересная глава о *Поведении струй дыма*, в которой отдельно рассматриваются три аспекта: аэродинамические эффекты, плавучесть и рассеяние дыма. В главе 3, озаглавленной *Наблюдения за*

подъемом дыма, дается краткое описание наблюдений, сделанных не только в атмосфере, но и в аэродинамических трубах, резервуарах и т. д.

Глава 4 — *Формулы для расчета подъема дыма* — посвящена как эмпирическим, так и теоретическим формулам. Не вполне верны замечания на стр. 34 относительно теории Пристли — Болла. Уравнение энергии не является основополагающим в этой теории; оно выведено из основного вертикального уравнения движения, которое учитывает касательное напряжение. С другой стороны, Мортон, Тейлор и Тернер не делают упора на касательное напряжение, а вместо этого пользуются гипотезой Тейлора, учитывающей подсосывание.

В главе 5 данные наблюдений и расчетов поведения дыма сравниваются и суммируются в виде восьми рисунков и двух таблиц. Имеются также три приложения: влияние турбулентности атмосферы, терминологический указатель и глоссарий. Завершают книгу обширная библиография (150 названий), предметный и именной указатели.

Ввиду стремительного роста объема оригинальной литературы становится все труднее составить правильное представление о развитии даже очень узкой области знаний. Это неблагоприятное положение можно исправить путем выпуска критических обзоров литературы. Поэтому тема рассматриваемой публикации выбрана особенно удачно — ее значение быстро возрастает, а литература по ней разбросана по различным областям. Это делает работу очень полезной для исследователей данной темы.

Ф. К. Болл

Boundary-Layer Meteorology. Volume 1, No. 1, March 1970. An International Journal of Physical and Biological Processes in the Atmospheric Boundary Layer (Метеорология пограничного слоя. Том 1, № 1, март 1970 г. Международный журнал, посвященный физическим и биологическим процессам в пограничном слое атмосферы). Editor: R. E. MUNN. Dordrecht (D. Reidel Publishing Company). Подписная цена одного тома (четыре выпуска): 140 гульденов или 39,20 ам. долл.

«Все пишут и пишут, нет книгам конца», говорил в древности один проповедник. И хотя, может быть, не все его слова преисполнены мудрости, автор данной рецензии полностью солидарен с заключенным в них протестом — по крайней мере в отношении новых метеорологических журналов. Разумеется, можно найти немало доводов в пользу основания еще одного журнала, посвященного той или иной области науки, — что и сделано редактором рассматриваемого издания. Например, в своем предисловии он говорит: «Для того чтобы решить многие проблемы взаимодействия человека со средой, часто возникает потребность в диалоге между разными дисциплинами. Метеоролог, к примеру, не в состоянии разобраться в энергетическом балансе леса без помощи ботаников... Справедливо и обратное... Метеорология пограничного слоя будет вскрывать внутренний механизм явлений и поощрять изучение связующих звеньев между дисциплинами, занимающимися исследованием пограничного слоя». Очень похвальные намерения. И однако нельзя не признать, что специализация часто приводит к близорукости, особенно в метеорологии, где все (или почти все) зависит от интегрального учета различных факторов. А кроме того, какой из существующих метеорологических журналов не найдет у себя места для дельной статьи по метеорологии пограничного слоя и какой порядочный журнал перестанет теперь, после появления нового журнала, интересоваться вопросами пограничного слоя? Но, поскольку новый журнал уже появился, рецензенту, видимо, остается лишь выразить надежду, что этот орган вырабатает и будет поддерживать самые высокие требования к отбору материалов для публикации. Ибо в наши дни серьезный исследователь, как никогда раньше, нуждается в защите от избытка второсортной и банальной продукции. Новый журнал, во всяком случае, свидетельствует о значительном расширении исследований пограничного слоя атмосферы — расширения, которое должно продолжаться и дальше, если мы хотим вплотную заняться, с одной стороны, проблемами взаимодействия человека со средой, а с другой — уяснением влияния пограничного слоя на атмосферные (и океанические) процессы более крупного масштаба, чем те, которые происходят в пограничном слое.

Первый номер нового журнала содержит восемь оригинальных статей (всего 111 стр.), причем все они, кроме одной, посвящены приземному слою атмосферы. Возможно, в следующих номерах равновесие будет восстановлено. Журнал удобен по размеру, печатать великолепно по четкости, но бумага слишком глянцевиата, что затрудняет чтение.

П. А. Шепард

Snow Hydrology (Гидрология снега). Proceedings of the Workshop Seminar sponsored by the Canadian National Committee for the IHD and the University of New Brunswick. Ottawa (Canadian National Committee for the IHD) 1970. 82 стр., рисунки и таблицы.

Снег во всех его аспектах имеет огромное значение для Канады, и не случайно Канадский национальный комитет по МГД посвятил 30% объема своей программы исследованию гидрологии снега. Этой программой было предусмотрено также проведение рабочего семинара в университете провинции Нью-Брансвик в феврале 1968 г.

Труды семинара включают пять докладов, посвященных гидрологии снега в условиях лесов и прерий, проблемам измерений, построению гидрографа и влиянию различных побочных факторов. Диапазон рассматриваемых вопросов и высокая квалификация представленных докладов делают данную публикацию полезным добавлением к литературе по гидрологии снега.

А. Дж. Аскью

Другие поступившие книги

Руководство к лабораторным работам по экспериментальной физике атмосферы. Л. Г. Качурин и А. Л. Мерзеевский. Ленинград (Гидрометеонадат) 1969. Цена: 1 р. 32 коп.

Planetary Electrodynamics (Планетарная электродинамика). Volumes 1 and 2. Edited by S. C. CORONITI and J. HUGHES. London. New York, Paris (Gordon and Breach Science Publishers) 1969. Цена: том 1 — 15 фунтов стерлингов или 36,20 ам. долл.; том 2 — 10 фунтов стерлингов или 24,00 ам. долл.

Klimatgrundlagen natürlicher Waldstufen und ihrer Waldgesellschaften in deutschen Mittelgebirgen (Климатические особенности естественного лесного массива Среднегерманской возвышенности и его лесное сообщество). F. K. HARTMANN und F. SCHNELLE. Stuttgart (Gustav Fischer Verlag) 1970. Цена: 62 западногерм. марки.

The Value of Weather (Цена погоды). W. J. MAUNDER. London (Methuen) 1970. Цена: 75 шилл. (в бумажном переплете — 40 шилл.).

Average Temperatures, Contour Heights and Winds at 50 millibars of the Northern Hemisphere (Средние температуры, высоты и ветры для уровня 50 мб над северным полушарием). R. A. EBDON. London (HMSO) 1970. Цена: 3 фунта стерлингов 10 шилл.

Hydrological Research in the United Kingdom (1965—1970) (Гидрологические исследования в Соединенном Королевстве, 1965—1970 гг.). London (National Environmental Research Council) 1970. Цена: 15 шилл.

Weather Economics (Экономика погоды). Edited by J. A. TAYLOR. Oxford (Pergamon Press) 1970. Цена: 60 шилл. или 8 ам. долл.

Marine Climatological Summaries for Areas 20057 and 21156 in the South China Sea 1964 (Морские климатологические сводки по районам 20057 и 21156 Южно-Китайского моря за 1964 г.). Hong Kong (Royal Observatory) 1970. Цена: 22 гонконгских доллара.

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

1970 г.	Всемирная Метеорологическая Организация
21—27 октября	Совещание экспертов по тропическим циклонам в Бенгальском заливе и в Аравийском море (ЭКАДВ/ВМО), Дакка, Восточный Пакистан
26—29 октября	Совещание по Проекту сбора данных наблюдений за температурой поверхности моря (КММ), Женева, Швейцария
9—10 ноября	Группа экспертов по метеорологическим аспектам освоения океана (ИК), Женева, Швейцария

9—21 ноября	Семинар по агрометеорологии (ВМО/ПРООН), Бриджтаун, Барбадос
11—14 ноября	Группа экспертов по метеорологическим аспектам освоения океанов и Рабочий комитет по ОГСОС (МОК), совместная сессия, Женева, Швейцария
16—20 ноября	Рабочая группа по требованиям к морским метеорологическим службам (КММ), Женева, Швейцария
18—24 ноября	Комитет по тайфунам (ЭКАДВ/ВМО), 3-я сессия, Бангкок, Таиланд
18—24 ноября	Рабочая группа по строительной климатологии (ККЛ), Лозанна, Швейцария
24 ноября—3 декабря	Рабочая группа по метеорологической телесвязи (РА VI), Женева, Швейцария
25—27 ноября	Межведомственный комитет по научным программам, относящимся к океанографии (ООН/ЮНЕСКО/ФАО/ВМО/ММКО), 3-я сессия, Женева, Швейцария
30 ноября—5 декабря	Техническая конференция по вопросу о роли метеорологических служб в экономическом развитии (ВМО/ЭКЛА), Сантьяго, Чили
2—15 декабря	Семинар по синоптическому анализу и прогнозам в тропических районах Азии и Юго-Запада Тихого океана (Регионы II и V), Сингапур
7—11 декабря	Рабочая группа по гидрологическим прогнозам (КГМ), Женева, Швейцария
7—16 декабря	Техническая конференция по вопросам метеорологической подготовки и образования в развивающихся странах Африки, г. Алжир, Алжир
14—18 декабря 1971 г.	Рабочая группа по методам инструктажа и документации (КАМ), Женева, Швейцария
1—5 февраля	Объединенный организационный комитет ПИГАП (ВМО/МСНС), 5-я сессия, Тривандрум, Индия
5—30 апреля	Шестой Всемирный метеорологический конгресс, Женева, Швейцария
3—7 мая	Исполнительный Комитет, 23-я сессия, Женева, Швейцария
1970 г.	<i>Другие международные организации</i>
19—23 октября	Семинар Научной группы XIV (МСЭ), Женева, Швейцария
26—30 октября	Симпозиум по использованию радиоактивных методов измерения и контроля загрязнения окружающей среды (МАГАТЭ), Зальцбург, Австрия
9—10 ноября	Рабочий комитет по ОГСОС (МОК), Женева, Швейцария
16—20 ноября	Семинар по десульфуризации горючего и сгоранию газов (ООН), Женева, Швейцария
30 ноября—4 декабря	Семинар Специальной научной группы А (МСЭ) на тему «Модуляторы-демодуляторы и поверхности раздела», Женева, Швейцария
1—8 декабря	Международный симпозиум по результатам исследований на репрезентативных и экспериментальных бассейнах (МАНГ/ЮНЕСКО), Веллингтон, Новая Зеландия
6—11 декабря	2-я международная конференция по изучению загрязнения атмосферы (Международный союз ассоциаций по предотвращению загрязнения атмосферы), Вашингтон, США
7—18 декабря	Сессия Специальной научной группы А (МСЭ), Женева, Швейцария

БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО — ТОМ XIX (1970 г.)

Указатель

Анализ и прогноз погоды в тропиках	49
Аэрологические приборы и наблюдения — Техническая конференция в Париже, сентябрь 1969 г.	32
Болгарская гидрометеорологическая служба	12
Всемирный метеорологический день 1970 г.	187
Высшее образование и подготовка кадров — Симпозиум в Риме, 1970 г.	178
Гидрология	
Атлас повторяемости осадков в районе ЭКАДВ	196
Использование математических моделей при составлении гидрологических прогнозов	191
Комиссия ВМО по гидрометеорологии	127, 299
Машинная обработка гидрометеорологических данных	293
Международное гидрологическое десятилетие	57, 128, 195, 298
Международный симпозиум по грунтовым водам	196
Новый гидрологический журнал	301
Новый международный журнал по гидрологическим исследо- ваниям	196
Осадки как составной элемент водного баланса. Проблемы и перспективы их изучения	122
Отчеты о проектах ВМО/МГД	130
Семинар по проблемам рационального использования речных бассейнов	300
Симпозиум по проблемам мирового водного баланса	299
Техническая конференция гидрологических и метеорологиче- ских служб	126, 195
Двадцатипятилетие деятельности Организации Объединенных На- ций — Роль ВМО как специализированного агентства	248
Деятельность Региональных ассоциаций	
Африка (РА I)	149, 310
Азия (РА II)	150, 311
Европа (РА VI)	220
Северная и Центральная Америка (РА IV)	150
Юго-Запад Тихого океана (РА V)	219, 311
Южная Америка (РА III)	64, 150, 219
Смотри также	29, 277 311
Деятельность технических комиссий	
Авиационная метеорология	60, 147, 225 291
Атмосферные науки	226
Гидрометеорология	61, 127, 195, 292
Климатология	61, 226, 292
Морская метеорология	63, 148, 227, 292
Приборы и методы наблюдений	63, 148, 226, 292
Сельскохозяйственная метеорология	61, 148, 225 292
Синоптическая метеорология	63, 149, 227
Смотри также	37, 100, 301
Климатология — наука описательная или физическая?	266

Arakawa, H. (Editor) — <i>Climates of Northern and Eastern Asia.</i> (Климаты Северной и Восточной Азии.)	323
Atlas Klime SFR Jugoslavije. (Климатический атлас Федеративной Социалистической Республики Югославии.)	321
Briggs, G. A. — <i>Plume Rise.</i> (Подъем дыма.)	324
Bulman, Richard B. — <i>Effective Rainfall.</i> (Эффективные осадки.)	162
Гейбер, И. П. — <i>Англо-русский метеорологический словарь</i>	241
Chapman, S. and Lindzen, R. S. — <i>Atmospheric Tides — Thermal and Gravitational.</i> (Атмосферные приливы — термические и гравитационные.)	323
Environmental Isotope Data No. 1: <i>World Survey of Isotope Concentration in Precipitation.</i> (Доклад № 1 по данным об изотопах в окружающей среде: Всемирный обзор концентраций изотопов в осадках.)	240
Friedrich, W., Leibscher H., Rudolph R. and Wagenhoff, A. — <i>Aus dem Walde.</i> (Из леса.)	163
Israël, Hans — <i>Einführung in die Geophysik.</i> (Введение в геофизику.)	163
Hughes, Patrick — <i>A Century of Weather Service.</i> (Столетие службы погоды.)	320
La distribuzione della temperatura dell'aria in Italia nel trentennio 1926—1955. (Распределение температуры воздуха в Италии за тридцатилетие 1926—1955 гг.)	243
La météorologie — <i>Ses moyens actuels.</i> (Метеорология и ее современные средства.)	242
Lectures in Numerical Short-range Weather Prediction. (Лекции по численным методам краткосрочного прогноза погоды.)	322
Marine Observer's Handbook. (Руководство по морским наблюдениям.)	81
McIntosh, D. H. and Thom A. S. — <i>Essentials of Meteorology.</i> (Основы метеорологии.)	239
Middlton, W. E. K. — <i>Invention of the Meteorological Instruments.</i> (Изобретение метеорологических приборов.)	162
Munn, R. E. (Editor) — <i>Boundary-layer Meteorology, Vol. 1, No. 1.</i> (Метеорология пограничного слоя.)	325
Ogura, Y. and Takeda, A. (Editors) — <i>Preliminary Report of the Hakuho Maru Cruise.</i> (Предварительный отчет о плавании судна Хакуго-Мару.)	242
Neuberger, H. and CAHIR, J. — <i>A Manual in Earth Science.</i> (Руководство по наукам о Земле.)	324
Nicholson, James R. — <i>Meteorological Data Catalogue.</i> (Каталог метеорологических данных.)	241
Noack, Christian — <i>Aussagekraft biophysikalischer Modelle der Transpiration.</i> (Возможности биофизических моделей транспирации.)	80
Quensel, Karl-Heinz — <i>Meteorological Data.</i> (Метеорологические данные.)	240
Reiter, Eimar R. — <i>Atmospheric Transport Processes.</i> (Процессы переноса в атмосфере.)	320
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.)	81
Rex, D. F. (Editor) — <i>Climate of the Free Atmosphere.</i> (Климат свободной атмосферы.)	161
Snow Hydrology. (Гидрология снега.)	326
Symonds, R. (Editor) — <i>International Targets for Development.</i> (Международные задачи по развитию.)	239
Taubenheim, J. — <i>Statistische Auswertung geophysikalischer und meteorologischer Daten.</i> (Статистический анализ геофизических и метеорологических данных.)	80
Wahl, W. and Lahey, J. A. — <i>A 700 mb Atlas for the Northern Hemisphere.</i> (Атлас поверхности 700 мб для северного полушария)	321

Комиссия по синоптической метеорологии — Пятая сессия	301
Комплексный энергетический эксперимент	259
Международный геофизический календарь на 1970 г.	67
Метеорологические аспекты загрязнения атмосферы — Первая сессия Группы экспертов ИК	290
Метеорология и освоение океанов	52, 221
Метеорология и экономическое развитие — Первая сессия Группы экспертов ИК	309
Некоторые попытки оценки эффективности метеорологической информации	86

Некрологи

Доктор П. Л. Милуков	228
Г-н Дэвид Оуэн	313
Д-р Фуад Сайоди	66
Профессор Сидней Чэпмен	313

Новости Секретариата ВМО

Визиты Генерального секретаря	77, 153, 315
Деятельность ВМО и окружающая среда	234, 315, 319
Изменения в штате	154, 235
О подписке на Бюллетень	78
Осуществление Всемирной службы погоды	75, 231
Планирование Всемирной службы погоды	76, 153, 232
Последние публикации ВМО	78, 155, 236, 317

Расширение помещения штаб-квартиры ВМО	315
--	-----

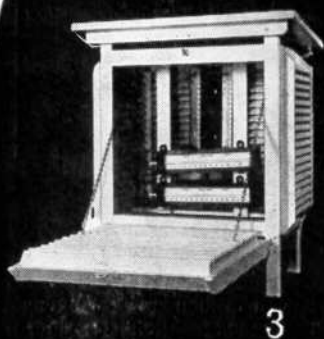
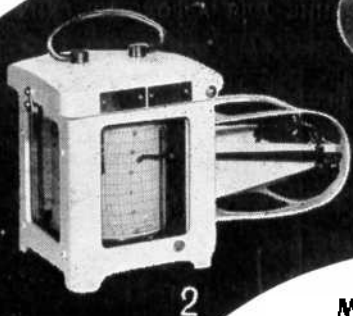
Образование и подготовка кадров — центральная проблема	168
Основные направления метеорологических исследований в Венгрии	95
Подготовка национальных кадров инструкторов-метеорологов — Региональный семинар на Цейлоне	182
Применение вычислительных машин в авиационной метеорологии	200
Программа исследований глобальных атмосферных процессов	58, 138, 183, 274
Региональная ассоциация для Африки (РА I) — Пятая сессия	29
Региональная ассоциация для Южной Америки (РА III) — Пятая сессия	277
Роль ВМО — прошлое, настоящее и будущее	18
Роль Комиссии по атмосферным наукам в исследовании атмосферы	254

Сессии рабочих групп и групп экспертов ВМО

Атмосферное электричество (КАН)	226
Влияние метеорологических факторов на количество и качество урожая (КСХМ)	148
Измерение осадков (КПМН)	292
Климатические атласы (РА II)	311
Консультативная рабочая группа (КАМ)	60
Консультативная рабочая группа (КГМ)	61
Консультативная рабочая группа (КММ)	148
Машинная обработка гидрометеорологических данных (КГМ)	293
Международное гидрологическое десятилетие (ИК)	57
Метеорологические аспекты загрязнения атмосферы (ИК)	290
Метеорологические аспекты освоения океанов (ИК)	52
Метеорологическая телесвязь (РА III)	64
Метеорологическая телесвязь (РА V)	219
Метеорология и экономическое развитие (ИК)	309
Методы агроклиматологии (КСХМ)	292
Необходимая информация и коды (КСМ)	63
Оценка засухи (КСХМ)	225
Приборы и методы наблюдений на авиаметеорологических станциях	291

Руководство и Технический регламент (КГМ)	127
Сеть наблюдательных станций на море и телесвязь на море (КММ)	292
Телесвязь (КСМ)	149
СИКС — огромный прогресс в метеорологических наблюдениях	2
Современная климатология и ее роль в различных областях деятельности человека	100
Современные методы и оборудование для обработки климатологических данных в Африке — Семинар в Канре, январь 1970 г.	198
Современное состояние проблемы контроля над осадками	24
Сотрудничество с международными организациями	
Дунайская комиссия	305
МНСР	146
МОВ	141
МОГА	204
МСГГ (МАМФА)	142
МСНС (КОСПАР)	306
ООН (ККНТР)	144
ООН (ЭКАДВ)	144
ФАО/ПРООН/ЮНЕСКО	306
ЮНЕСКО	143
Столетие Метеорологической службы Венгерской Народной Республики	94
Столетие Службы погоды в США — Международное достижение	104
Техническое сотрудничество	
Вакансии на посты экспертов ВМО по осуществлению программы технического сотрудничества	45, 120, 206, 285
Итоги деятельности за 1969 г.	281
Отчетное совещание	111
Специальный фонд ПРООН	
Заключительный отчет	49
Недавно утвержденные проекты	115
Прогресс, достигнутый после завершения проектов	115
Проекты, находящиеся в стадии выполнения:	
Алжир	208
Афганистан	44, 208
Боливия	287
Бразилия	116
Восточная Африка	209
Карибский бассейн	44
Китай (Тайвань)	117, 288
Колумбия	118
Конго (Дем. Респ.)	47, 288
Мали/Гвинея	47, 288
Монголия	118, 289
Объединенная Арабская Республика	48, 210
Филиппины	48, 211
Центральная Америка	116
Проекты, находящиеся в стадии рассмотрения	119, 212
Специальные проекты: ФОНДЗИ	119, 289
Техническая помощь ПРООН	
Недавно закончившиеся миссии:	
Восточноафриканское сообщество	41
Гана	41
Дагомея	282
Замбия	42
Камерун	204
Конго (Дем. Респ.)	112
Ливийская Арабская Республика	42, 113, 282
Марокко	42
Нигер	282
Перу	205
Польша	42
Сенегал	113
Судан	42
Танзания	282
Чили	41
Эквадор	112
Новые миссии экспертов	42, 113, 205
Региональные проекты	284
Стипендии	44, 114, 208, 286

Университетское образование в метеорологии	174
Хроника	
Визиты президента ВМО в Аргентину и Бразилию	69
Вручение премии ММО за 1969 г.	69
Выборы Третьего вице-президента ВМО	229
Закрытие Международного центра метеорологических исследований Антарктики	72
Időjárás	312
Изучение экономической эффективности гидрологических прогнозов	74
Международная книжная ярмарка во Франкфурте	74
Метеорологическая система телетайпной связи, управляемая от ЭВМ	311
Новый журнал для океанографов	151
Отставки:	
Г-н Н. А. Акиньбекин	151
Г-н К. Т. Маклеод	229
Почетные избрания	229
Симпозиум по вопросу реакции растений на климатические факторы	152
Симпозиум по зондированию атмосферы из космоса	74
Симпозиум по тропической метеорологии	72
Труды Семинара ВМО по сельскохозяйственной метеорологии	230
Членство ВМО	311
Чрезвычайные явления погоды в 1969 г.	
Часть I: Европа и Азия	130
Часть II: Африка, Северная Америка, Латинская Америка, Юго-Запад Тихого океана	212



МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

Синоптические и климатологические станции, университеты, географические общества и правительственные учреждения во всем мире предпочитают метеорологические приборы фирмы «Казелла».

1. Чашечный анемометр — с наклонным окошком для удобства отсчета показаний.
2. Термограф — прочный, долговечный прибор.
3. Метеорологическая будка — с максимальным и минимальным, а также сухим и смоченным термометрами.
4. Самописец дождя — с естественным или принудительным (опрокидывающийся сифон) сливом для регистрации интенсивности дождя за долгий период.
5. Гелиограф Кемпбелла—Стокса — используется в качестве временного эталонного прибора ВМО.
6. Биметаллический актинограф — регистрирует прямую и рассеянную коротковолновую солнечную радиацию. Обеспечена полная компенсация влияния изменений температуры.

Требуйте каталог WMO 938

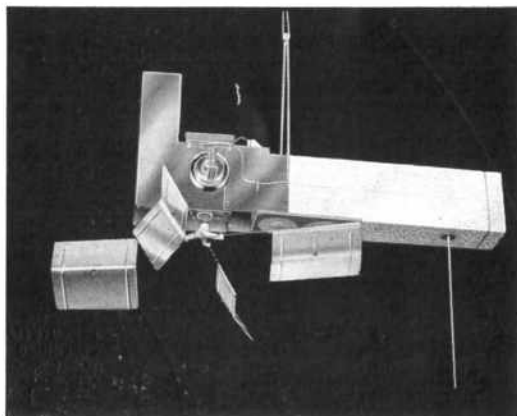
**CASELLA
LONDON**

СИСТЕМА ЗОНДИРОВАНИЯ «ВАЙСАЛА»

СОВЕРШЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АЭРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

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, эксплуатации и технического обслуживания.

Все радиозонды в системе зондирования «Вайсала» имеют емкостные датчики-преобразователи для давления, температуры и влажности.



НОВЫЕ РАДИОЗОНДЫ НА 400 Мгц

Блок датчиков у этих радиозондов такой же, как и в основных моделях, однако транзисторный передатчик работает в пределах полосы частот 400—403 Мгц.

В таблице перечислены основные типы радиозондов «Вайсала».

СЕЙЧАС ИМЕЮТСЯ ТАКЖЕ РАДИОЗОНДЫ ДЛЯ ПОЛОСЫ ЧАСТОТ 400 Мгц

Тип	Применение	Барометр	Термометр	Гигрометр
RS 13/15	Обычные наблюдения	1050 — 0 мб	Биметаллический термометр +40, —85° С	Обработанный волос 0—100% о. в.
RS16	Высотные измерения	2 коробки 1050—0 мб 100—0 мб	Проволочный термометр сопротивления +40, —85° С	Обработанный волос 0—100% о. в.
RS 17	Измерения на небольших высотах	1050—700 мб*	Биметаллический термометр или проволочный термометр сопротивления +40, —25° С *	Обработанный волос 0—100% о. в.

* Могут быть различные пределы



VAISALA oy —
HELSINKI 44 FINLAND

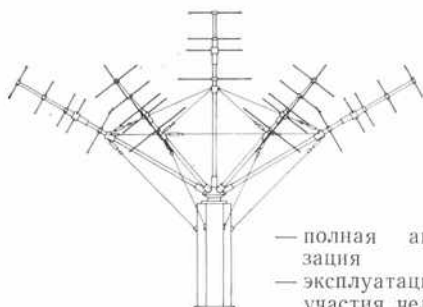
ДЛЯ СТАНЦИИ ПРИЕМА ДАННЫХ С МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СПУТНИКОВ

ФИРМА «ВАЙСАЛА»

вводит новую
полностью автомати-
ческую антенную
систему слежения
за спутниками

Преимущества системы:

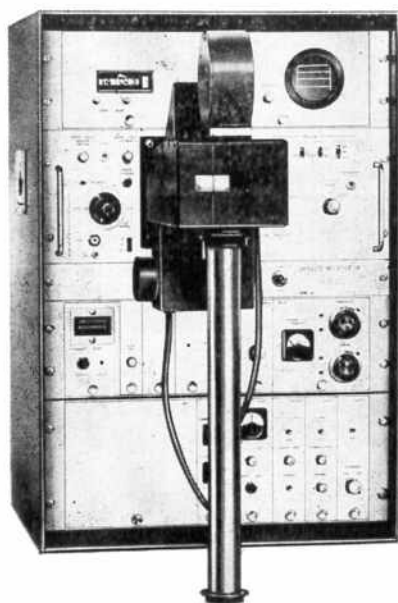
- нет необходимости в предварительных расчетах орбиты
- отсутствие движущихся частей
- совместимость с любым типом спутниковых приемников



- полная автоматизация
- эксплуатация без участия человека

АНТЕННА С ЭЛЕКТРОННЫМ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ ЛЕПЕСТКОВ —
АЭПЛ — ТИПА SV 12

СПУТНИКОВЫЙ ПРИЕМНИК «ВАЙСАЛА»



предназначен для приема изображений АРТ и DRIR со спутников ЭССА и НИМБУС, а также для приема данных сканирующего радиометра (SR) со спутника типа ИТОС.

Эта аппаратура автоматически выполняет многие функции, отличается надежностью и очень высокими эксплуатационными качествами. Имеются варианты, дающие фотографии или факсимильные изображения, либо то и другое. С помощью антенной системы АЭПЛ настоящий приемник дает изображения без какого-либо участия оператора.

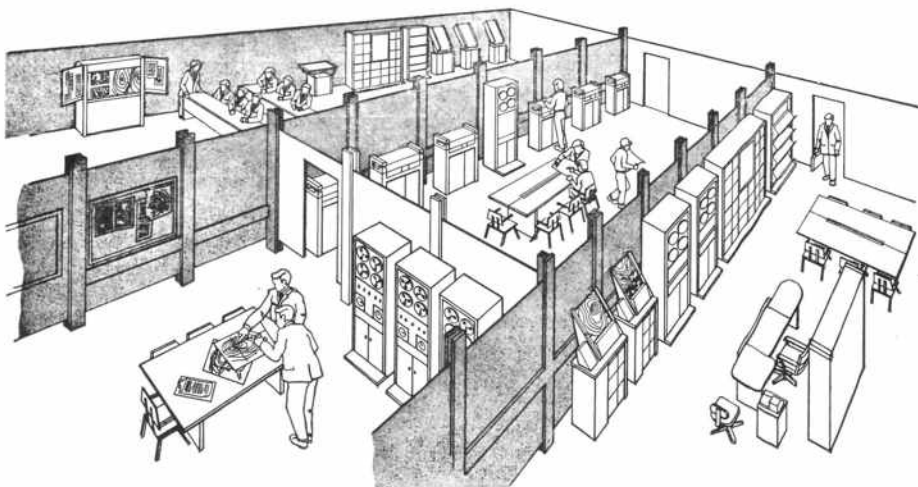
СПУТНИКОВЫЙ ПРИЕМНИК SR 11



VAISALA oy
HELSINKI 44 FINLAND

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ЦЕНТР СВЯЗИ И ГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПОГОДЫ

*Для научных учреждений 70-х годов
по изучению окружающей среды*



*Системы факсимильной метеорологической связи фирмы «АЛДЕН»...
могут использоваться во всем мире*

АВИАЦИЯ ЗАВИСИТ ОТ ТОЧНОСТИ И СВОЕВРЕМЕННОСТИ ПРОГНОЗОВ

Прогнозист в своей чрезвычайно трудной работе должен экономить каждую минуту. Он должен принимать решения своевременно, а для этого ему необходимо иметь оборудование, которое позволит ему это делать, — оборудование, которое вводит бумагу и выдает графическую информацию автоматически, построено на модулях, состоит из сменных блоков со штепсельными разъемами. Это надежное многоцелевое оборудование, созданное с учетом будущих потребностей; оно легко модернизируется и занимает мало места.

АЛДЕН — НАПРАВЛЕНИЕ, КОТОРОЕ РАЗВИВАЕТСЯ И ПРЕДВОСХИЩАЕТ БУДУЩЕЕ

Использование бумаги Алфакс и записывающих устройств фирмы «Алден» открыло новые возможности научной регистрации таких объектов, как «свистящие атмосферерики», вызванные ионосферным рассеянием радиоволн, вид и структура облачности, верхняя и нижняя границы ее, осадки различного типа, наличие атмосферных разрывов («ангелов») в приземных слоях, профили подстилающей поверхности и многие другие. Все эти поразительные достижения оказались возможными лишь благодаря уникальным качествам бумаги Алфакс и замечательным записывающим устройствам «Алден», на использовании которых основано все.

Электрочувствительная бумага Алфакс благодаря своим удивительным свойствам — высокой чувствительности и тому, что глаз легче воспринимает незначительные изменения сигнала в красном конце спектра, — позволяет использовать довольно неясную информацию от очень слабых сигналов.

Для метеорологического центра 70-х годов потребуется блочное оборудование, которое будет экономить место и позволит иметь перед глазами всю информацию, необходимую для быстрого принятия решений. Наш комплект оборудования, использующий бумагу Алфакс для получения быстро интерпретируемой информации, позволяющей немедленно принимать решения, дает возможность принимать и регистрировать данные не только со спутников, радиолокаторов, с наземных линий связи, радио и т. д., но и от таких датчиков, как радиозонды, барометры, гигрометры, анеометры и т. д. Поэтому синоптик может быстро получить данные, необходимые ему для составления полных и точных прогнозов.

РАДИОЛОКАЦИОННАЯ ДИСТАНЦИОННАЯ СИСТЕМА «АЛДЕН»

Отныне вы можете получать такую информацию для прогноза погоды и штормов, которая никогда раньше не была доступна. Это обеспечит вам комплект оборудования, использующий уникальные свойства бумаги Алфакс и замечательные записывающие устройства «Алден».

*Если вам нужна более полная информация об этом
новом оборудовании, пишите нам по адресу... Dept. A1-24*

ALDEN INTERNATIONAL, S.A.

117 NORTH MAIN STREET
BROCKTON, MASSACHUSETTS
02403, U.S.A.
CABLE address: ALDENSA
TELEFAX: 92-4451

Второе поколение оборудования для обеспечения нужд прогнозиста 70-х годов

Просмотровое устройство с автоматической подачей бумаги и выдачей изображения позволяет метеорологу своевременно устранять все возрастающие трудности, связанные с

- Недостатком времени
- Недостатком квалифицированных специалистов, которым трудно найти замену
- Неудобным расположением оборудования

Может быть присоединено к уже работающим у вас самописцам или к новым самописцам «Алден» образца 1970 г.

- Дает в **ШЕСТЬ** раз большее поле обзора — до 40 минут записи за один раз!
- Замена бумаги производится за 20 секунд! Катушки можно менять между передачами — никакой перемотки, просто вставить новую катушку.
- Полная автоматизация — бумага автоматически проходит через поле обзора и автоматически же поступает на приемную катушку.
- Нужные участки быстро вырезаются с помощью встроенной бумагорезки, после чего бумага продолжает двигаться и автоматически поступать на приемную катушку.
- Работает на всех скоростях — при высоких скоростях автоматически включается инфракрасное сушильное устройство.
- Катушки могут быть помещены в дистанционно управляемое просмотровое устройство «АЛДЕН» для получения конкретной информации или для сравнительного анализа.



Оборудование фирмы «АЛДЕН» позволяет вам максимально экономить место и эффективно использовать время синоптиков и других квалифицированных специалистов, которым трудно найти замену.

Итак, вы можете:

- Экономить время за счет автоматического поступления бумаги и изображения.
- Быстро перезаряжать бумагу без перемотки ее.
- Иметь всю информацию перед глазами, в форме, удобной для обозрения и быстрой интерпретации.
- Немедленно убедиться в правильности настройки и тем самым избежать потерь информации, которые имели бы место, если бы о правильности настройки можно было судить лишь после окончания передачи.
- Быть постоянно в курсе и не терять важных передач из-за малой надежности оборудования и длительности ремонта.

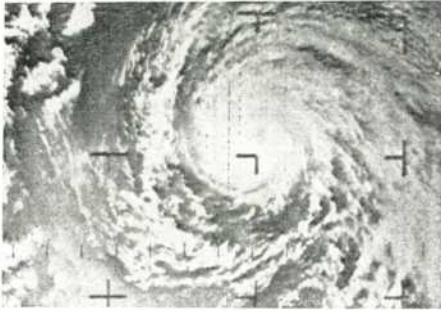
Оборудование «Алден» представляет собой комплексные системы со сменными элементами, что обеспечивает постоянную обновляемость и, следовательно, *исключает его старение*. Это делает работу его надежной и упрощает обслуживание, так как нет необходимости полностью переобучать обслуживающий персонал при расширении вашего центра.

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

Если Вас интересуют каталоги и цены на Просмотровое устройство с автоматической подачей бумаги второго поколения для работы с новым оборудованием или со старыми самописцами «Алден» — **ПИШИТЕ**, и мы вам ответим.

КАРТА ПОГОДЫ

... непосредственно с метеорологических спутников

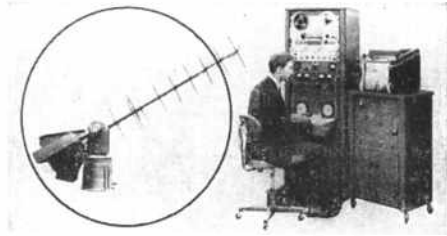


• Метеорологические спутники, вращающиеся по полярным орбитам, непрерывно фотографируют всю поверхность Земли и передают по системе АРТ (автоматическая передача изображений) обратно на Землю снимки, подобные приведенному слева. Системы АРТ фирмы «АЛДЕН» ежедневно принимают и немедленно обрабатывают данные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

Благодаря исключительным свойствам бумаги Алфакс и записывающих устройств «Алден» Метеорологическая служба США выпустила новую спецификацию № 469.0001, а 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 и системой записи с использованием упругой спирали и электрода в виде бесконечной саморегулирующейся ленты.

Благодаря большой надежности системы «АЛДЕН» исключают пропуски в передачах. Об этом свидетельствует то, что в целях надежной работы системы АРТ «Алден» выполнены полностью интегрированными. Их надежность основана на: • выборе лучшей антенны для получения даже самого слабого сигнала, • выборе лучшего радиоприемника, работающего без искажения и исключая эффект Доплера, • магнитофона для точного воспроизведения, равного оригиналу и позволяющего заново воспроизводить запись для выявления необходимых деталей. Бумага Алфакс, имеющая неограниченный срок хранения, не имеет себе равных в любых природных условиях и обладает широким тональным диапазоном записи, обеспечивая уровень записи, необходимый для надежного воспроизведения.



Системы АРТ «АЛДЕН» предназначены для различных целей

Поскольку большинство правительств, возможно, пожелает приобрести основные системы в соответствии со спецификациями правительства США, оборудование для приема спутниковой информации часто выбирается из шести (6) прочих систем АРТ «Алден», которые служат различными целям. Они имеют более низкую цену и в то же время включают все важнейшие спецификации Соединенных Штатов.

Например, система АРТ 1А «АЛДЕН» представляет собой очень эффективную, полностью интегрированную, «всепогодную» систему АРТ и радиофаксимильную систему и может использоваться в мореплавании, областях промышленности, зависящих от погоды, на телевизионных станциях и для прогнозирования погоды. Мы готовы рекомендовать АРТ 1А или другие нужные вам смежные системы, если вы сообщите нам, что вам требуется.

Полностью интегрированные системы

Фирма «Алден» производит полностью интегрированные системы, каждый элемент которых работает совместно с другими, поэтому систему можно обновлять и она не может устареть и прийти в негодность. Имея «Алден», вы можете всегда быть «на высоте», притом с минимальными затратами. Эта система также гарантирует надежную работу и простое и недорогое обслуживание, так что вам не придется полностью переучивать обслуживающий персонал, когда вы будете расширять свои возможности. Полностью проверенный и опробованный перед отсылкой комплект, состоящий из блоков, можно пускать в работу, как только вы его получите. При этом вы получаете надежное и совместимое оборудование, использующее обычные записывающие устройства, основанные на электрочувствительной бумаге Алфакс.

ПИШИТЕ НАМ: Чтобы мы могли рекомендовать нужное оборудование по наиболее низкой цене, сообщите о своих потребностях, и мы быстро пришлем ответ по авиапочте вместе с каталогами и ценами, для того чтобы вы могли в своем бюджете предусмотреть суммы, необходимые для удовлетворения возрастающих потребностей вашей службы.

Непрерывная прямая графическая регистрация высоты облачности с помощью электронного самопишущего облакомера фирмы „Алден“

В настоящее время... Бюро погоды США, ВМС США, правительственные и другие учреждения, нуждающиеся в информации о нижней границе облачности, имеют возможность с помощью самописца «Алден» на бумаге Алфакс мгновенно получать ее в графическом виде с потолочных прожекторов с вращающимся лучом, устанавливаемых на концах ВПП в соответствии с программой модернизации аэропортов.

С развитием авиации и увеличением скоростей полетов все важнее становится иметь во всех современных аэропортах комплексную и непрерывную информацию, которую обеспечивают эти самописцы.



Типичная запись высоты облака на бумаге Алфакс.

ОБЛАЧНЫЕ СИГНАЛЫ РЕГИСТРИРУЮТСЯ НЕПОСРЕДСТВЕННО НА БУМАГЕ АЛФАКС

При использовавшемся ранее индикаторном представлении данных о высоте облачности отдельные развертки давали след сигнала, на котором возникали всплески от отраженного от облаков сигнала. На бумаге Алфакс, использующей электричество в качестве чернил, эти облачные сигналы регистрируются непосредственно и мгновенно в виде линии, тон которой пропорционален интенсивности сигнала; регистрируется также генерируемый электронным оборудованием «темный максимум», налагающийся на облачный сигнал точно на сообщаемой высоте облачности. Это исключает необходимость непрерывно наблюдать за индикатором и полагаться на искусство оператора интерпретировать сложные облачные сигналы и запоминать предшествующие изображения.

ОБОРУДОВАНИЕ «АЛДЕН» ПОЗВОЛЯЕТ ВЕСТИ АВТОМАТИЧЕСКУЮ РЕГИСТРАЦИЮ

Длительную непрерывную работу самописца без обслуживания персонала обеспечивают использующиеся в самописцах фирмы «Алден» самозаряжающиеся и саморегулирующиеся электроды. Необходимо только делать отсчеты в срок наблюдений. Данные между сроками наблюдений и точность их регистрируются автоматически.

Самописцы «Алден» имеются в каждом большом аэропорту США; сорок самописцев установлено в Канаде и большое количество в других частях мира. Оборудование «Алден» вновь установлено в Новой Зеландии, Голландии, Бразилии, Чили, Корее и т. д. Это оборудование важно иметь во ВСЕХ СОВРЕМЕННЫХ АЭРОПОРТАХ. Мы в состоянии снабдить самописцами или укомплектованной и проверенной системой всех желающих.



В системе потолочного прожектора с вращающимся лучом прожектор посылает луч света, развертывающийся в вертикальной плоскости от горизонта. Луч, отраженный от облаков, находящихся непосредственно над детектором, попадает на фотоземель и преобразуется в электронный сигнал (соответствующий по силе интенсивности луча), который направляется на самописец, где он записывается непосредственно на электрочувствительной бумаге Алфакс. Вместе с отметками высоты и градусов для каждой развертки прожектора точно в точке сообщаемой высоты облаков производится отметка темного максимума.

За дальнейшей информацией обращайтесь в... Dept. AI-25

ALDEN INTERNATIONAL, S.A.

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



Новые системы для приема информации с метеорологических спутников

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

Тип RAY-O-VAC No. RSB31Q5

соответствует спецификации
Бюро погоды США № 458,026 (радиовонд)
Размеры: 12,38 × 9,84 × 7,80 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	36,3 мА

Тип RAY-O-VAC No. RSN64Q5

соответствует спецификации, установленной
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

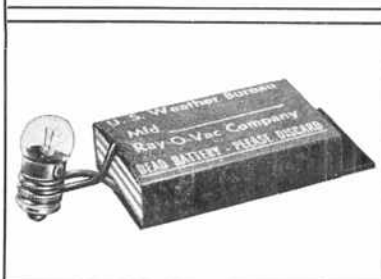
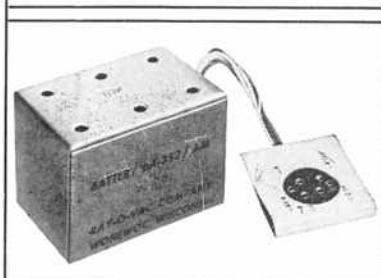
соответствует спецификации
Бюро погоды США № 450,6623
(шар-пилот)
Размеры: 1,13 × 2,54 × 4,45 см
Вес: сухой — 20,0 г, активированный — 26,3 г
Электрические спецификации:

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. RSB31A5A1

соответствует спецификации,
установленной 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



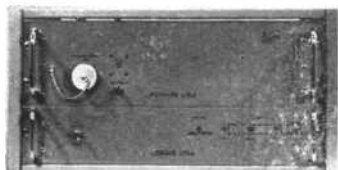
Батареи ESB RAY-O-VAC используются Бюро погоды США в течение ряда лет. Они действуют до высоты свыше 30 000 м при температуре от -50°C до +60°C. Кроме того, они обладают патентованной конструктивной особенностью, позволяющей иметь исключительную гибкость напряжения. Более подробную информацию можно получить, запросив бесплатный экземпляр технического публикации о RAY-O-VAC — «Хлористо-магниево-медная батарея».

ESB INCORPORATED 
INTERNATIONAL GROUP
P.O. Box 8109
PHILADELPHIA, PA., U.S.A. 19101



LYNX

T.I. 561



Автоматическая система для вычисления, изображения и дистанционной передачи ВИДИМОСТИ

Вычисление производства с использованием
следующих трех параметров:

- степень прозрачности атмосферы (СПА)
- яркость фона • сила света маяка.

1 1 5 0

0 5 7 5

1 6 5 0

Это оборудование в основном предназначено для
3 одновременных измерений значений RVR в трех
точках вдоль ВПП; оно может использоваться
и для определения видимости в районе фарватера
гавани, на шоссе или в горном районе.



ELECTRONIC DIVISION OF SNEGMA

22, QUAI GALLIENI • 92-SURESNES • FRANCE

TEL. (1) 506.60.30

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ШАРЫ-ПИЛОТЫ

Totex

**ИЗГОТОВЛЕННЫЕ ИЗ
СИНТЕТИЧЕСКОГО КАУЧУКА
ИЛИ
НАТУРАЛЬНОГО ЛАТЕКСА**



**ИЗГОТОВИТЕЛЬ
TOTEX CORPORATION**

AGEO-SHI, SAITAMA PREFECTURE
JAPAN

**ЭКСПОРТИРУЮЩАЯ ФИРМА
DAI TOKYO KOEKI CO., LTD.**

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

ВЫСОКО- ЛЕТАЮЩИЕ

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



TO TECHNICAL DIRECTOR, GUIDE BRIDGE
RUBBER CO. LTD., BURY, LANCs., ENGLAND.

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

ИМЯ _____

АДРЕС _____

_____ СТРАНА _____

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

 **Beritex**

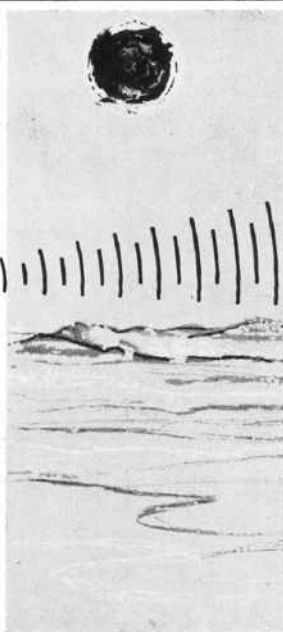


SIAPÉ

SOCIETÀ
INDUSTRIALE
AUTOMATISMI
PRODOTTI
ELETTRONICI

P.O. BOX 16

S. ANDREA DI SESTO
40067 RASTIGNANO (BOLOGNA)
ITALY



РАДИОТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ИНДИКАЦИИ И ЗАПИСИ

Дистанционные системы:

Осадкомеры
Измерители уровня
Дистанционные метеостанции

Приборы для аэропортов:

Облакомеры
Измерители дальности видимости
Автоматические метеостанции

ЭЛЕКТРОННЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ



**SOCIETÀ ITALIANA
APPARECCHI PRECISIONE
BOLOGNA / ITALIA**



АНЕМОМЕТР VT 1204

Полный набор
точных
метеорологических
и гидрологических
приборов



ГЕЛИОГРАФ SO 2700

Via Massarenti 412—40100 Bologna, Italy

P. O. Box 296

Cable: SIAP Bologna

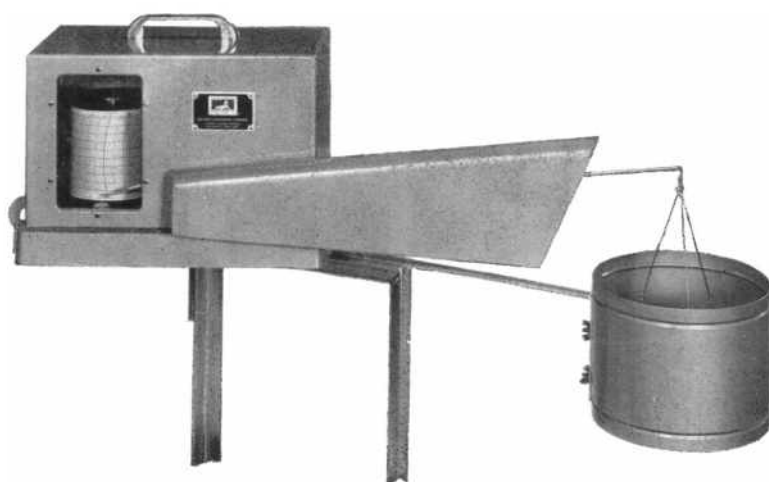
Ph: 531168

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

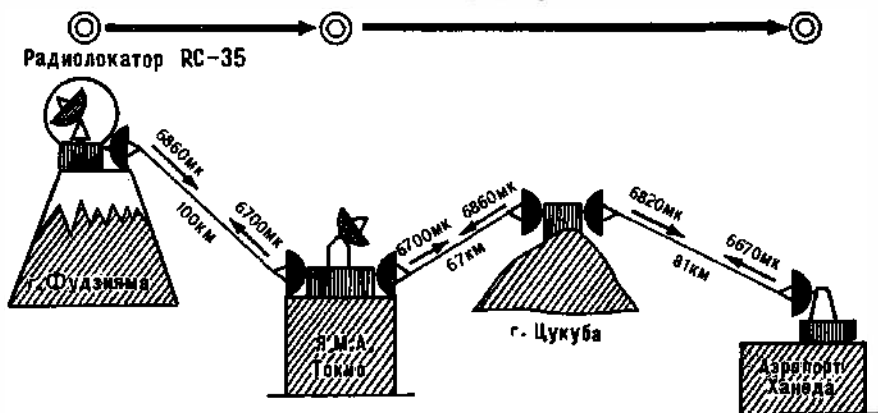
1600 S. CLINTON STREET

BALTIMORE, MARYLAND 21224 U.S.A.

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

- Видео (RC-35 или RC-1) 1 канал
- Данные об угле места антенны
- Факсимиле 1 канал
- Телефон 3 канала (60 каналов)
- Контроль
- Видео 1 канал

- Данные об угле места антенны (5 каналов)
- Телефон (или факсимиле) 3 канала (60 каналов)
- Телеметрическая система 6 блоков
- Контроль



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

- 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

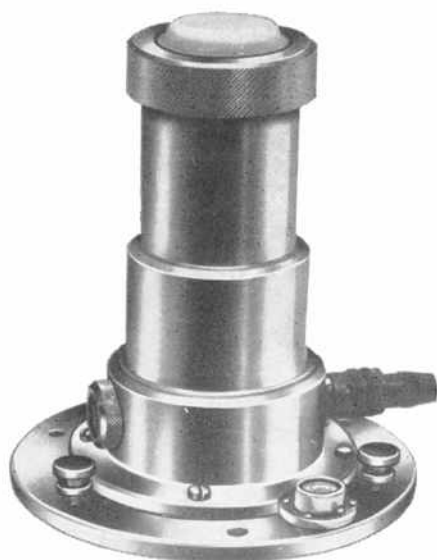
Видео, более 50 дб

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



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 фотоэлемент 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/мкал 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

АЕК	Административный комитет по координации (ЭКОСОС ООН)	ACC
БОПН	Бюро операций по технической помощи	TAO
ВМО	Всемирная Метеорологическая Организация	WMO
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения	WHO
ВСП	Всемирная служба погоды (ВМО)	WWW
ВФАООН	Всемирная федерация ассоциаций ООН	WFUNA
ЕЭК	Европейская экономическая комиссия (ООН)	ECE
КАМ	Комиссия по авиационной метеорологии (ВМО)	CAeM
КАН	Комиссия по атмосферным наукам (ВМО)	CAS
КГМ	Комиссия по гидрометеорологии (ВМО)	CHy
КГОИ	Консультативная группа по океаническим исследованиям (ВМО)	AGOR
КНИРМ	Консультативный комитет по изучению ресурсов моря (ФАО)	ACMRR
ККл	Комиссия по климатологии (ВМО)	CCI
ККОМИ	Консультативный комитет по океанским метеорологическим исследованиям (ВМО)	ACOMR
КММ	Комиссия по морской метеорологии (ВМО)	CMM
КОВАР	Научный комитет по исследованию водной среды (МСНС)	COWAR
КОДАТА	Комитет по данным для науки и техники (МСНС)	CODATA
КОБЛАР	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)	CSaM
МАВТ	Международная ассоциация воздушного транспорта	IATA
МАГ	Международная ассоциация гидрогеологов (МСГН)	IAGH
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
МАНР	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
МГЦ	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
МКБГТ	Международный консультативный комитет по телеграфу и телефону	CCITT
МКПМ	Международная комиссия по полярной метеорологии (МСГГ)	ICPM
МКРСА	Международная комиссия по рыболовству в северо-западной Атлантике	ICNAF
МКС	Межведомственный консультативный совет	IACB
МКЭФ	Межсоюзная комиссия по солнечно-земной физике (МСНС)	IUCSTP
МЕСЛ	Международная комиссия по снегу и льду (МАНГ)	ICSI
ММКО	Международная морская консультативная организация	IMCO
ММБР	Международный морской комитет по радио	CIRM
ММО	Международная метеорологическая организация (предшественница ВМО)	IMO
МНСР	Международный научный союз по радио (МСНС)	URSI
МОБ	Международное общество биометеорологии	ISB
МОГА	Международная организация гражданской авиации	ICAO
МОК	Международная ассоциация океанографическая комиссия (ЮНЕСКО)	IOC
МОП	Международное общество почвоведения	ISSS
МОС	Международная организация стандартизации	ISO
МОГТ	Международный союз геодезии и геофизики (МСНС)	IUGG
МСГН	Международный союз геологических наук	IUGS
МСНМ	Совет по исследованию моря	ICES
МСНС	Международный совет научных союзов	ICSU
МСЭ	Международный союз электросвязи	ITU
МФА	Международная федерация астронавтики	IAF
МФАПГА	Международная федерация ассоциаций пилотов гражданской авиации	IFALPA
МФД	Международная федерация документации	IFD
МОСП	Международная федерация сельскохозяйственных производителей	IFAP
МЭБ	Мировая энергетическая конференция	WPC
НКПАР	Научный комитет ООН по последствиям атомной радиации (ООН)	UNSCEAR
ОГСОС	Объединенная глобальная система океанических станций	IGOSS
ОЕК	Объединенный организационный комитет ПИГАЦ (ВМО/МСНС)	JOC
ООН	Организация Объединенных Наций	UN
ПИГАЦ	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
ЭКАПВ	Экономическая комиссия для Азии и Дальнего Востока (ООН)	ECAFE
ЭКАД	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

35 коп.

