

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

БЮЛЛЕТЕНЬ



Том 40 № 3
Июль 1991 г.



ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ (ВМО)

является специализированным агентством ООН

ВМО создана для того, чтобы:

- облегчить всемирное сотрудничество в создании сети станций, производящих метеорологические наблюдения, а также гидрологические и другие геофизические наблюдения, относящиеся к метеорологии, и способствовать созданию и поддержанию центров, на обязанности которых лежит обеспечение метеорологических и других видов обслуживания;
- содействовать созданию и поддержанию систем быстрого обмена метеорологической и другой соответствующей информацией;
- содействовать стандартизации метеорологических и других соответствующих наблюдений и обеспечить единообразное издание данных наблюдений и статистических данных;
- содействовать дальнейшему применению метеорологии в авиации, судоходстве, при решении водных проблем, в сельском хозяйстве и в других областях деятельности человека;
- содействовать деятельности в области оперативной гидрологии и дальнейшему тесному сотрудничеству между метеорологическими и гидрологическими службами;
- поощрять научно-исследовательскую работу и работу по подготовке кадров в области метеорологии и в соответствии с необходимостью в других смежных областях, а также содействовать координации этой деятельности в международном масштабе.

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

Исполнительный Совет состоит из 36 директоров национальных метеорологических или гидрометеорологических служб, выступающих в индивидуальном качестве; он созывается не реже одного раза в год для руководства выполнением программ, утвержденных Конгрессом.

Шесть региональных ассоциаций, каждая из которых состоит из Членов Организации, имеющей своей задачей координацию деятельности в области метеорологии и других связанных с ней областей в пределах соответствующих географических районов.

Восемь технических комиссий, состоящих из экспертов, назначенных Членами, ответственны за изучение метеорологических и гидрологических оперативных систем, применения и исследования.

СЕКРЕТАРИАТ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НАХОДИТСЯ В ШВЕЙЦАРИИ, ЖЕНЕВА, АВЕНЮ ДЖУЗЕПЕ-МОНТА, № 41.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СОВЕТ

Президент Цзоу Цзинмэн (Китай)
Первый вице-президент Дж.У. Зилтман (Австралия)
Второй вице-президент С. Алаимо (Аргентина)
Третий вице-президент А. ЛЕБО (Франция)

Члены Исполнительного Совета по должности
(президенты региональных ассоциаций)

Африка (Регион I)
К. КОНАРЕ (Мали)
Азия (Регион II)
ИССА ХУСЕИН АЛЬ МАЖИД (Катар)
Южная Америка (Регион III)
К.А. ГРЕЗИН (Уругвай)
Северная и Центральная Америка (Регион IV)
С.Е. БЕНИДЖ (Британские территории Карибского бассейна)
Юго-Запад Тихого океана (Регион V)
Пол Ло Су Сю (Сингапур)
Европа (Регион VI)
А. ГРАММЕЛЬТБЕГ (Норвегия)

Избранные Члены Исполнительного Совета

М.Е. АБДАЛЛА (Судан)
Ж.А. АДЕЖОКУН (Нигерия)
А.А. АЛГАЙН (Саудовская Аравия)
М. БАУТИСТА ПЕРЕС (Испания)
А.Ж. ДАНИЯ (Нидерландские Антильские острова)
Е. ДАУДСВЕДЛ (г-жа) (Канада)
Я. ЗИЛИНСКИ (Республика Польша)
Ю. ИЗРАЭЛЬ (СССР)
Н. КАВАС (Гондурас)
У. КАСТРО ВРЕДЕ (Парагвай)
Р.Л. КИТАГАЙР (Филиппины)
С.М. КУЛНРЕСТА (Индия)
Ж.К. МАРКЕС (Бразилия)
Б. МЛЕНГА (Малави)
Е.А. МУКОЛВЕ (Кения)
А.М. НУРИАН (Иран, Исламская Республика)
Х. РАЙЗЕР (Германия)
Ж. РУТИРАНГОГА (Руанда)
А. СИССОКО (Кот-д'Ивуар)
Р. ТАТЕХИРА (Япония)
Х. ТРАВЕЛСИН (Тунис)
Ф. ФАНТАУШО (Италия)
Х.М. ФАРИАТ (Нидерланды)
Э.У. ФРАЙДЯ (США)
Дж.Т. ХОУТОН (Соединенное Королевство)
Э. ЭКОКО-ЭТОУМАН (Камерун)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационной метеорологии: Ч.Г. СПРИНКЛ
Атмосферным наукам: Д.Дж. ГОТТЛИТ
Гидрологии: О. СТАРОСОЛЬСКИ
Климатологии: В.Дж. МОУНДЕР
Морской метеорологии: Р.Ж. ШЕРМАН
Основным системам: А.А. ВАСИЛЬЕВ
Приборам и методам наблюдений: Дж. КРУС
Сельскохозяйственной метеорологии: А. КАССАР

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
Г. О. П. ОБАСИ

ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ
Д. П. АКСФОРД

БЮЛЛЕТЕНЬ

Том 40, № 3
Июль 1991

Официальный журнал
Всемирной Метеорологической Организации

Стоимость подписки
(включая доставку обычной
почтой):

1 год: 48 шв. фр.
2 года: 78 шв. фр.
3 года: 109 шв. фр.

За доставку авианочтой
взимается дополнительная
плата в размере 37% %
стоимости подписки

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

Денежные переводы и всю
корреспонденцию,
касающуюся Бюллетеня
ВМО, следует направлять
Генеральному секретарю
ВМО:

The Secretary-General,
World Meteorological
Organization,
Case postale 2300,
CH-1211 Geneva 2,
Switzerland

Подписанные статьи или
рекламные объявления,
нерекламные объявления,
печатающиеся в Бюллетене
ВМО, выражают личное
мнение их авторов или
рекламодателей и не
обязательно отражают точку
зрения ВМО. Упоминание
отдельных компаний или
какой-либо продукции
в статьях или рекламных
объявлениях не означает,
что они одобрены или
рекомендованы ВМО и им
отдано предпочтение перед
другими компаниями или
продукцией того же рода,
не упомянутыми в статьях
или рекламных объявлениях.

Перепечатка материалов из
неподписанных (или
подписанных инициалами)
статей разрешается при
условии ссылки на
Бюллетень ВМО. По
вопросам перепечатки
подписанных статей
(целиком или выдержки
из них) обращаться
к Редактору Бюллетеня
ВМО.

- 273 Интервью Бюллетеня: Мордехай Гилеад
- 287 Государственная Метеорологическая служба
в Соединенном Королевстве (К. Флуд)
- 291 Государственные метеорологические службы —
Южно-американские перспективы (Х. Хорду,
Аргентина; Дж. И. Валенсия, Колумбия;
К. Греззи, Уругвай)
- 309 Роль Национальной службы погоды США в обес-
печении безопасности населения (М. И. Бергер)
- 315 Роль национальных Метеорологических служб
в обслуживании авиации в заключительной
фазе реализации мировой системы прогноза по
площадям (Н. Д. Гордон)
- 323 Глобальная климатическая система в 1990 г.
- 329 Метеорология в Реддингском университете — Исто-
рическая справка (Дж. Милфорд)
- 334 Гидрологические применения метеорологического
радиолокатора (Я. Д. Клакки)
- 342 Программа по тропическим циклонам —
Недавние совещания
- 347 Международная конференция, посвященная роли
полярных районов в глобальном изменении —
Университет штата Аляска в Фэрбанксе, США,
июнь 1990 г.
- 349 Альпийская метеорология — Конференция в Эн-
гельберге, Швейцария, сентябрь 1990 г.
- Новости программ ВМО
- 352 Приборы и методы наблюдений
- 355 Всемирная программа применения знаний
о климате
- Всемирная программа климатических данных
- 358 Всемирная программа исследований климата
- 361 Атмосферная среда
- 367 Сельскохозяйственная метеорология
- 371 Метеорология и освоение океанов
- 372 Гидрология и водные ресурсы
- 376 Образование и подготовка кадров
- 379 Техническое сотрудничество
- 384 Хроника
- 396 Новости Секретариата
- 402 Некрологи
- 404 Книжное обозрение
- 414 Календарь предстоящих событий
- 416 Члены Всемирной Метеорологической Организа-
ции

Редактор: Р. Целван Помощник редактора: Ю. Торрес

В ЭТОМ ВЫПУСКЕ

Прогнозы погоды и климатологические консультации всех категорий населения играют все более важную роль в современном обществе. Помимо таких четко определенных крупных групп потребителей метеорологической информации, как сельское хозяйство, авиация, морской транспорт, водное хозяйство и противопожарная защита, существует ряд других пользователей, включая, конечно, и самих горожан, которые нуждаются в широком ассортименте специальных регулярных услуг. Соответственно в некоторых странах сейчас выделяют в особую категорию так называемые государственные метеорологические службы, важнейшей задачей которых является предупреждение опасности для жизни и имущества, обусловленной неблагоприятной погодой. Кроме того, выпускаются разного рода прогнозы погоды, чтобы помочь горожанам принимать повседневные решения, связанные с работой, отдыхом, туризмом и другими видами деятельности. Равным образом, климатологическая информация помогает им осуществлять долгосрочное планирование.

В этом выпуске *Бюллетеня ВМО* на примере Великобритании, Южной Америки и Северной Америки рассказывается об основных сферах применения метеорологической информации и организации деятельности служб, которые доводят информацию до потребителя (с. 287—315). В статье о Северной Америке выделена проблема общественной безопасности в моменты экстремальных погодных явлений и освещены успехи, достигнутые в последние годы благодаря сочетанию точных и своевременных оповещений, эффективной связи и подготовки населения. В статье Колина Флуда убедительно доказывается, что выгоды от обеспечения общества качественной информацией значительно превосходят связанные с этим расходы.

Мордехай Гилеад, у которого наш *Бюллетень* взял интервью, особенно хорошо осведомлен о значении метеорологии для социально-экономического развития. Хотя значительная часть его страны Израиль занята пустыней, сельское хозяйство здесь не только жизнеспособно, но и является исключительно прибыльным видом деятельности. Г-н Гилеад считает, что в большой мере этот успех обязан применениям метеорологии. На первых порах своего существования Метеорологическая служба Израиля выпускала климатологические бюллетени для фермеров и изучала потребности в воде посевов, ирригации и пр. Уже многие годы в Израиле ис-

пользуют энергию солнца и ветра, применяют климатологические данные в планировании и строительстве проектировании. Теперь израильские специалисты делятся своими знаниями и опытом с другими путем проведения полевых исследований и организации курсов по сельскохозяйственной метеорологии.

Одним из главных пользователей метеорологической информации является авиация. На с. 315 вице-президент КАМ г-н Нейл Гордон освещает в своей статье роль, которую национальные Метеорологические службы играют на заключительной фазе внедрения Глобальной системы прогнозов по площадям (WAFS). Он полагает, что эти службы продолжают обслуживание авиации путем предоставления метеорологических материалов и прогнозов по маршруту, прогнозов погоды на аэродромах, а также проведения наблюдений опасных погодных явлений на маршруте и в окрестностях аэродромов. По его мнению, эта роль национальных Служб фактически будет усиливаться благодаря улучшенному распределению материалов и усовершенствованному местному моделированию.

Анализ глобальной климатической системы в 1990 г. (см. с. 323) показывает, что начавшееся в середине 1970-х годов потепление продолжается, причем шесть самых теплых лет отмечались в рядах наблюдений после 1980 г. Такие тенденции характерны и для северного, и для южного полушария, но в первом потепление выражено более сильно.

Реддингский университет организует и проводит курсы по метеорологии уже без малого 25 лет и между 1967 г. и 1990 г. подготовил по этому профилю 164 магистров наук, из них 105 для заочных территорий. Читатели найдут на с. 329 статью, в которой рассказывается история метеорологии в Реддинге от ее начала до настоящего времени.

В статье о гидрологических применениях метеорологического радиолокатора проф. Ян Клакки рассказывает о том, каким образом радиолокационная техника выдвинулась в последние годы вперед и стала одним из основных инструментов метеорологии, и описывает возможные полезные ее применения в гидрологии, например, для оповещения о наводнениях, управления водными ресурсами и их оценки, проектирования и эксплуатации дренажной сети в городах и т. д.

В период подготовки этого выпуска *Бюллетеня ВМО* продолжал работу Одиннадцатый Всемирный Метеорологический Конгресс. Сообщение о нем мы поместим в нашем октябрьском выпуске.

Фото на обложке: Впечатления, вынесенные этими туристами от посещения Никко (Япония), были бы еще более восхитительными, если бы перед тем, как оставить дом, они справились о прогнозе погоды.

Отпечатано в СССР. Санкт-Петербург. Заказ № 195. Цена 35 коп.

ИНТЕРВЬЮ БЮЛЛЕТЕНЯ:

Мордехай Гилеад

В середине каменного века, примерно 12 000 лет тому назад, когда покрывавший Евразию ледниковый щит стал отступать к северу и климат в восточной части Средиземноморского бассейна заметно улучшился, люди, обитавшие в этих местах, начали приручать диких животных и культивировать местные сорта дикого ячменя и пшеницы. Это были, по-видимому, самые первые земледельцы на нашей планете, которые вели оседлый образ жизни. Вполне естественно, что такая цивилизация достигла своего расцвета в первую очередь в долинах больших рек: Тигра, Евфрата, Иордана и Нила.

Примерно 4000 лет тому назад Авраам, считающийся родоначальником евреев, привел их на новую родину в Палестину (они называли ее Ханаан), где еврейский народ процветал в течение примерно тысячи лет, причем своего наивысшего расцвета еврейское царство достигло при царе Соломоне около 950 г. до н. э. Затем оно разделилось на Иудейское и Израильское царства, которые были позже покорены соответственно вавилонянами и ассирийцами, а впоследствии завоеваны Александром Македонским в IV в. и римлянами в I в. до н. э.

Центральная цепь холмов тянется через весь Израиль с севера на юг, начинаясь от плодородных долин на севере страны, а на юге она проникает в глубь пустыни Негев. Среднее для всей страны годовое количество осадков колеблется от 400 до 600 мм, причем бо́льшая



Мордехай Гилеад

их часть выпадает с ноября по март, но в пустыне Негев годовая сумма осадков составляет лишь 50—100 мм. Осуществленные крупномасштабные проекты по орошению земель позволяют в настоящее время выращивать зерновые даже в зоне полупустынь, и продовольственная продукция стала важной статьёй экспорта страны. Столь интенсивное развитие сельского хозяйства в стране с неблагоприятными природными условиями потребовало проведения многочисленных агроклиматических исследований, и Израиль достиг высокого уровня в осуществлении работ в этой области, а также в управлении водными ресурсами в целом.

Еще в начале 1936 г. неподалеку от Тель-Авива была организована небольшая метеорологическая служба, а в 1948 г. после провозглашения государства Израиль была учреждена национальная Метеорологическая служба. Первым ее директором стал г-н Мордехай Гилеад, который занимал этот пост в течение двух десятков лет. При нем в начале 1960-х годов при поддержке ВМО и специального фонда ООН был создан Центральный метеорологический институт (см. фотографию на с. 282). Одним из направлений деятельности института, имеющим особо важное значение для развивающихся стран, явилась организация серии аспирантских курсов по сельскохозяйственной и гидрологической метеорологии. До настоящего времени было проведено уже 14 таких курсов (см. фотографию на с. 284).

В настоящем интервью г-н Гилеад рассказывает о своей работе в метеорологической службе и о своей стране. Д-р Таба знаком с ним уже много лет и отмечает его исключительную благожелательность, скромность и деликатность. Те, кто слушал выступления г-на Гилеада на заседаниях Конгресса, не могут не вспомнить его порой весьма эмоциональные высказывания, когда он совершенно непроизвольно переходил с одного языка на другой, приводя в замешательство переводчиков. В свои 85 лет г-н Гилеад по-прежнему обладает завидным здоровьем и интересуется множеством вещей, выходящих далеко за пределы метеорологической науки.

Мы очень благодарны г-ну Гилеаду за его согласие на это интервью, которое состоялось в Тель-Авиве в марте 1989 г., и желаем ему еще многих лет

счастливой и активной жизни на пенсии.

Х. Т. — Г-н Гилеад, для начала расскажите, пожалуйста, нашим читателям о раннем периоде Вашей жизни. В какой семье Вы росли и какое получили образование?

М. Х. Г. — Я родился 10 апреля 1906 г. в Германии в небольшом промышленном городке Люкенвальде, расположенном примерно в 50 км к юго-юго-востоку от Берлина. Я был вторым ребенком из трех детей в нашей семье. Моя мать умерла, когда мне едва исполнился год. От своего отца я унаследовал любовь к природе; в обширных лесах с многочисленными лужайками и небольшими озерами, с разбросанными повсюду моренами (следами ледникового периода) я испытывал неимоверное счастье. С ранних лет я проявлял интерес к растениям и животным, обитавшим в тех краях. Во время первой мировой войны я учился в средней школе и терпел голод и нужду. После войны совершилась революция, в результате которой была уничтожена Германская империя и образована Веймарская Республика, но период демократии оказался весьма непродолжительным. Опустошительная инфляция, охватившая страну в начале 1920-х годов, совершенно разорила нашу семью, и нам, детям, пришлось в 1922 г. оставить школу и пытаться зарабатывать на жизнь. Меня приняли на работу на металлический завод, но в свободное время я продолжал учиться, занимаясь в основном языками. Как и другие молодые люди моего возраста, я принимал активное участие в молодежном движении и вскоре стал одним из его руководителей.

Х. Т. — И тем не менее Вам удалось получить университетское образование. Как это произошло?

М. Х. Г. — В 1927 г. мне предоставилась возможность продолжить свое образование на специальных курсах в Берлине, организованных Берлин-Нойкодьльским муниципалитетом совместно с профсоюзами, которые и оплатили мое пребывание на этих курсах по статье расходов на обучение неквалифицированных служащих муниципалитета. Это дало мне возможность получить летом 1929 г. аттестат об окончании средней школы и тем самым приобрести законное право на поступление в университет. В октябре 1929 г. я начал изучать математику и физическую географию в Берлинском университете, а шестью месяцами позже стал получать полную стипендию от *Studienstiftung des Deutschen Volkes*. Потом я учился в университетах Фрайбурга-им-Брайсгау и Франкфурта-на-Майне и в начале 1932 г. получил свой первый диплом учителя средней школы и право продолжать занятия с целью подготовки докторской диссертации по педагогике. Однако это было время Великой депрессии и ожесточенной борьбы политических сил в Германии, которая привела к власти в 1932 г. национал-социалистическую (фашистскую) партию. Как еврей я был лишен стипендии и потерял не только право учиться в докторантуре, но и вообще получить работу в Германии.

Х. Т. — Что же Вам оставалось тогда делать?

М. Х. Г. — Несколько месяцев я давал частные уроки еврейским детям, которых выгнали из привилегированных средних школ,

где они учились, и пытался найти какую-нибудь другую работу в Германии, а затем присоединился к своему прежнему преподавателю педагогики проф. Гансу Вайлю, который уехал в Италию, чтобы организовать школу для еврейских детей из Германии сначала во Флоренции, а позднее в Рекко на берегу Генуэзского залива. В октябре 1933 г. я покинул Германию, взяв с собой шестерых детей, родители которых решили остаться в Германии в надежде на то, что нацистский режим изменит свою расовую политику (моя собственная семья эмигрировала в Палестину). В Рекко я заведывал небольшой школой и преподавал там математику, естественные науки и английский язык. В 1934 г. я женился на школьной учительнице физкультуры и французского языка, эмигрантке из Германии, чья семья также уехала в Палестину.

Х. Т. — Итак, я полагаю, что наиболее обнадеживающей перспективой для вас обоих было поступить так же, как и ваши родители, и отправиться в Палестину.

М. Х. Г. — Прежде чем покинуть Германию, я подал заявление на получение иммиграционного удостоверения для работы в Палестине, и когда итальянские войска оккупировали Эфиопию, я уже знал заранее, какие трудности ждут таких, как мы. Поэтому в октябре 1935 г. мы эмигрировали в Палестину, одно из немногих мест на земле, где еще оставались открытыми двери для еврейских беженцев из фашистской Германии. Меня очень привлекала проблема создания в Палестине еврейского государства, в развитие которого каждый человек вносил

бы свой вклад в соответствии с его или ее возможностями. Мы были готовы выполнять любую полезную работу, не обязательно соответствующую уровню нашего образования и профессиональной подготовки. Я нашел себе работу в вычислительной секции топографической службы Палестины в отделе топографических карт.

Х. Т. — При каких обстоятельствах Вы пришли в метеорологию?

М. Х. Г. — В декабре 1936 г. передо мной открылась возможность, которая предоставляется только один раз в жизни. Палестина находилась тогда под мандатом Великобритании, и в Лодде, вблизи Тель-Авива, было решено построить международный аэропорт, который служил бы пунктом для промежуточной посадки самолетов авиакомпаний «Импириал Эрзуэйз», совершавших дальние рейсы на британских авиалиниях. Поэтому нужно было организовать авиаметеорологическую службу прогнозов. Г-н Рудольф Фейге еще до образования Третьего рейха был директором метеорологической обсерватории в Критерне вблизи Бреслау (сейчас это город Вроцлав в Польше), где он познакомился с концепцией полярного фронта, разработанной Бергенской школой в Норвегии в целях прогноза погоды. Он был другом таких выдающихся личностей, как Бьеркнес, Бергерон, Вейкман и ван Эвердинген. Теперь он получил назначение на пост руководителя новой Палестинской метеорологической службы и взял вторым человеком в свою команду другого эмигранта из Германии, который уже имел опыт составления прогнозов для

авиации, — Лотара Юлиусбергера. И я был весьма рад, когда мне была предложена третья должность, которая официально называлась «научный сотрудник». Как Фейге, так и Юлиусбергер перед самым концом первой мировой войны составляли прогнозы для цеппелинов.

Х. Т. — Итак, Вы, если можно так выразиться, присутствовали при рождении национальной Метеорологической службы?

М. Х. Г. — Это была обескураживающе трудная задача, но сама возможность создания службы, которая приносила бы пользу обществу и развитию его разнообразной деятельности, вызвала огромное удовлетворение. Мы набирали в Службу и обучали иммигрантов из разных стран и с различным уровнем общего образования, чтобы готовить из них наблюдателей, специалистов по приборам и телесвязи, конструкторов, техников по нанесению данных на синоптическую карту, климатологов и прогнозистов. Мы организовали сеть наземных и аэрологических синоптических станций, климатологических и дождемерных станций; создали отдел климатологии и архив данных, к которому добавили данные наблюдений, выполнявшихся в прошлом различными институтами и отдельными лицами, совершавшими паломничество на Святую Землю. Позже мы начали проводить исследования в области таких проблем, как испарение, роса, строительная климатология и влияние радиации на человека. В 1939 г. Палестина вступила в ММО.

Х. Т. — Что означало для Вас

и Службы начало второй мировой войны?

М. Х. Г. — Вскоре после того, как разразилась вторая мировая война, Палестинская метеорологическая служба была *in toto* присоединена к военно-воздушным силам Великобритании, став ее Метеорологическим подразделением № 2 по Левантийской зоне с штаб-квартирой сначала в Рамле, а позднее в Иерусалиме (подразделение № 1 располагалось в Исмаилии в Египте, а № 3 — в Хаббаниях в Ираке). На протяжении всей войны г-н Фейге служил офицером ВВС, но на остальных членов нашей группы была возложена задача подготовки авиационных и морских прогнозов погоды для обеспечения операций на Средневосточном театре военных действий. В апреле 1943 г. меня повысили в должности, назначив помощником начальника метеорологического подразделения. В конце войны мы перешли на подготовку прогнозов для обеспечения полетов транспортных самолетов, перевозивших воинские соединения, возвращавшиеся со Среднего и Дальнего Востока, и г-н Фейге был вновь назначен в 1946 г. начальником метеорологического подразделения на правах руководителя Службы. К несчастью, в апреле 1948 г. он погиб при бомбардировке Иерусалима.

Х. Т. — После окончания войны Метеорологическая служба была отделена от военно-воздушных сил?

М. Х. Г. — Да. В мае 1948 г., когда было провозглашено государство Израиль, меня назначили директором Метеорологической службы, которая, хотя и находилась в ведении министерства транспорта, но уже

не подчинялась департаменту гражданской авиации, а лишь координировала с ним свои действия. Я просил об этом для того, чтобы иметь возможность равным образом участвовать во всех сферах деятельности нашего государства, зависящих от условий погоды, как, например, сельское хозяйство, управление водными ресурсами, а также планирование развития городов и сельской местности. Поэтому наш бюджет не зависел от быстро растущих требований со стороны национального и международного



Г-н Бен-Гурион работал наблюдателем на синоптической станции в Седе-Бокер в районе Негев

воздушного транспорта. А знаете ли Вы, что наш глубоко почитаемый бывший премьер-министр Давид Бен-Гурион в течение двух лет был добровольным наблюдателем-метеорологом в одном из кибуцев, расположенных в пустыне Негев?

Х. Т. — Какие главные проблемы стояли перед Вами при вводе

**в действие новой
Метеорологической службы?**

М. Х. Г. — У Израиля не было необходимости организовывать новую Метеорологическую службу, поскольку он уже имел такую службу с десятилетним опытом работы. Однако мы приступили к перераспределению рабочей нагрузки между различными подразделениями. В первые годы были значительно расширены технические возможности и опыт проведения научно-технических работ с тем, чтобы не отстать от общемирового прогресса в соответствующих областях и удовлетворить быстро растущие потребности в метеорологических рекомендациях. В 1949 г. мы ввели радиоветровое зондирование, затем системы перфокарт ИБМ, факсимильные передачи, автоматизированное расчерчивание карт, компьютеры (в апреле 1958 г. мы выпустили наш первый рассчитанный на компьютере прогноз), радиолокаторы для штормовых предупреждений и устройства для автоматического приема спутниковых изображений. В течение 1960—1964 гг. мы смогли создать в Бет-Дагане Центральный метеорологический институт, который был построен благодаря поддержке специального фонда ООН, оплатившего примерно 40 % стоимости строительства этого института. Это был крупный шаг вперед, который дал возможность воспользоваться плодами развития оперативной метеорологии для решения проблем социально-экономического развития. Должен упомянуть и о том, что мы много выиграли, пригласив нескольких экспертов из других стран для оказания нам помощи в развитии отдельных областей метеорологии, например проф. Хэлстеда (США) — специалиста по микро- и мезоклиматологии, г-на Пэрмили

(США) — по определению климата внутри помещений, г-на Трессарта (Франция) — по радиоветровому зондированию, проф. Блессера (Нидерланды) — по методам аэрологических прогнозов и проф. Монтейта (Соединенное Королевство) — по измерениям испарения и радиации. Примерно с 1965 г. мы уже могли действовать самостоятельно. Что касается глобальной системы телесвязи ВСП, то мы установили прямую связь с Оффенбахом (Германия), в 1968 г., когда вошел в строй наш Региональный метеорологический центр. Мы построили наши собственные автоматические метеорологические станции, значительно расширили нашу сеть дождемерных станций и создали сеть станций для измерения испарения и эвапотранспирации по методу Пенмана.

Х. Г. — Вы широко известны благодаря Вашим работам в области изучения водных ресурсов.

М. Х. Г. — Территория Израиля располагается в полусухой и засушливой зонах, и мы всегда хорошо понимали решающую роль водных ресурсов. Фактически первое исследование, предпринятое нашим первым директором Рудольфом Фейге, было связано со сбором всех имеющихся данных о выпадении осадков с целью изучения климатологии осадков. Война прервала эту работу, но впоследствии был опубликован при участии Н. Розенана «Атлас осадков Палестины». С 1948 г. наша страна представлена в комитете ЮНЕСКО по исследованию засушливых зон, и я был в течение многих лет членом Израильской научно-исследовательской группы по изучению засушливых зон (она

входит в состав нашего национального совета по научным исследованиям). В мае 1952 г. мы организовали у себя наш первый международный научный симпозиум; он был посвящен «исследованию пустынь» и финансировался ЮНЕСКО. Еще в 1950 г. мы начали проводить в экспериментальном порядке засев облаков с целью вызывания осадков. Эти работы осуществлялись под руководством проф. Дж. Неймана, а позднее проф. А. Гэгина, умершего сравнительно рано в 1987 г. в возрасте 54 лет. Эти эксперименты весьма тщательно планировались и оценивались с научной точки зрения, и именно они послужили образцом для проекта ВМО по увеличению количества осадков. Метеорологическая служба еще в середине 1950-х годов пробовала свои силы и в составлении сезонных прогнозов осадков, хотя всего лишь около пяти лет тому назад такие прогнозы стали считаться достаточно надежными, чтобы их можно было периодически публиковать в печати.

Х. Т. — Вы, я уверен, хотели, чтобы ВМО играла большую роль в области изучения водных ресурсов.

М. Х. Г. — Я был одним из тех, кто чувствовал, что гидрология является достаточно важной дисциплиной, чтобы занять подобающее место в одном из специализированных агентств ООН. На Первом Конгрессе в 1951 г., а затем и четыре года спустя на Втором Конгрессе я просил, чтобы в сферу деятельности ВМО было включено изучение всего водного цикла, так как развитие гидрологии и водных ресурсов должно входить в обязанность правительств и

соответствующим образом координироваться в масштабах всего земного шара. Это предложение не было принято, но я был назначен членом группы экспертов Исполнительного Комитета по развитию водных ресурсов, которая провела два совещания в 1956 и 1958 гг.*, в результате которых на ФАО в конце концов была возложена ответственность за работы в области изучения грунтовых вод, и я до сих пор сожалею об этом решении.

Х. Т. — Мне кажется, что условия, в которых Вам приходилось работать, должны были пробудить у Вас интерес к агрометеорологии.

М. Х. Г. — Израиль — небольшая страна и значительную ее часть занимают пустыни. Принимая во внимание постоянный приток иммигрантов, можно понять, что развитие сельского хозяйства для производства продовольственной продукции имеет первостепенное значение и существенную роль *ipso facto* играет орошение. Жители киббуцев, т. е. сельских коммун, были очень прогрессивными людьми и проявляли горячее желание получать научно-техническую помощь, которую могла *inter alia* предоставить Метеорологическая служба. Поэтому мы организовали выпуск через каждые 10 дней климатологических бюллетеней так, чтобы они поступали к фермерам как можно быстрее. Мы принимали участие в исследованиях, связанных с приращением, и готовили специальные карты, на которых были показаны области, где была сравнительно велика вероятность возникновения заморозков на

* См. Бюллетень ВМО, 39 (2), с. 128.

почве; фактически мы изучали методы предотвращения заморозков путем орошения и вентиляции. Активно проводились исследования потребностей различных сельскохозяйственных культур в воде на разных стадиях их созревания и в различных частях страны. Наконец, в тесном сотрудничестве с министерством сельского хозяйства мы организовывали лекции и курсы для практиков, ведущих сельскохозяйственные работы, с тем, чтобы знакомить их с климатическими условиями тех местностей, где они ведут свое хозяйство, и с нашими специализированными прогнозами.

Х. Т.— Вот теперь, вероятно, мы можем обратиться к климатологии и ее применениям?

М. Х. Г.— Мы всегда очень хорошо понимали, насколько велико значение климатологических данных для многих видов деятельности, определяющей социально-экономическое благосостояние страны и народа. Мы продолжали создавать архив данных, сначала на перфокартах, а позднее на магнитных лентах, а затем приложили все старания, чтобы убедить потенциальных потребителей в том, что использование наших данных на стадии планирования и разработки их проектов принесет им несомненную пользу. Со времени первого появления в 1952 г. обширного атласа Израиля, третье издание которого было опубликовано в 1986 г., я входил в его редакционную коллегию. Возобновимые источники энергии возможно и являются сравнительно новым понятием, но для нас эта идея отнюдь не была нова; на протяжении десятилетий мы использовали солнечную энергию

для обеспечения домов горячей водой и строили вспомогательные электростанции, питавшиеся ветровой энергией. Примерно с 1965 г. Метеорологическая служба занялась решением проблем, связанных с загрязнением воздушной среды. Мы начали вести исследования переноса и рассеяния частиц, предоставляя рекомендации по проектированию, выбору местоположения и высоте дымовых труб электростанций и других промышленных предприятий. Одной из наших постоянных обязанностей сегодня является оповещение летом руководителей электростанций о возникновении температурной инверсии, для того чтобы они могли перейти на использование в качестве топлива нефти с более низким содержанием серы.

Х. Т.— Вы были назначены руководителем группы по подготовке генерального плана для Вашего министерства. Какая была выполнена работа и каковы были ее результаты?

М. Х. Г.— Когда я ушел в отставку с поста директора Службы, мне поручили руководство *ad hoc* группой планирования развития метеорологии, в которую входили два университетских профессора метеорологии, статистик и экономист. Перед нами стояла задача подготовить доклад, в котором были бы рассмотрены результаты быстрого развития метеорологии в течение предыдущего десятилетия, включая широкое распространение автоматизации и совершенствование телесвязи, а также приведены мнения потребителей и широких слоев населения о качестве нашей работы и представлены предложения относительно того, что надлежит делать Метеорологической службе

в течение 1980-х годов. Я имел возможность посетить Метеорологические службы Франции, Федеративной Республики Германии и Соединенного Королевства для того, чтобы обсудить проблему анализа экономической эффективности Служб и узнать об их собственных планах на будущее, кроме того, я получил аналогичную информацию по почте из Австралии, Канады и США. Плодами нашей работы, занявшей 3,5 года, явились один толстый отчет и два несколько меньших по объему доклада. Некоторые наши рекомендации были приняты, другие — нет; в ряде случаев жизнь опередила предлагавшиеся нами меры и они уже устарели ко времени выхода нашего отчета. Но я убежден, что это была очень полезная работа.

Х. Т. — Вы имеете все основания быть довольным тем, как развивалась ваша Метеорологическая служба в течение того периода, когда Вы были ее директором.

М. Х. Г. — Оглядываясь назад на годы моей работы в Государственной Метеорологической службе, я понимаю, что все достигнутое за эти 35 лет осуществилось благодаря поддержке со стороны научного и технического персонала Службы. Старшие научные сотрудники работали в полном согласии друг с другом, как единая сплоченная группа, хотя большинство из них были признанными специалистами в своей области знаний. Они всегда старались убедительно объяснить свою точку зрения, зная, что метеорология призвана играть важную роль в социально-экономическом развитии нашей страны.

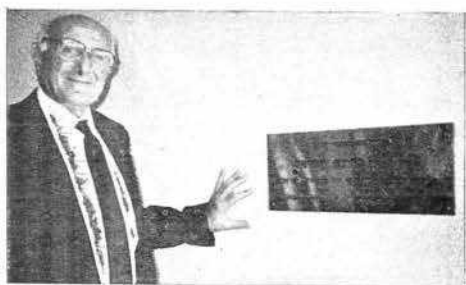
Х. Т. — Будучи руководителем Службы, Вы тем не менее совершили ряд важных поездок в развивающиеся страны с целью оказания технической помощи.

М. Х. Г. — В 1965 г., когда мне было 59 лет, я увидел объявление ВМО о том, что требуется эксперт для организации и налаживания работы Метеорологической службы в Королевстве Непал. Меня уже давно привлекал район Гималаев и я чувствовал, что накопленный мною за последние годы опыт строительства Израильской метеорологической службы может найти хорошее применение; поэтому я подал заявление и был принят на эту работу. В то время Метеорологическая служба Индии владела несколькими климатологическими и осадкомерными станциями в Непале, и если добавить к этому одну синоптическую станцию в аэропорту Катманду, да еще тот факт, что один непальский метеоролог, г-н С. Р. Адхикари *,



Намче-Базар (3 000 м над уровнем моря), Непал. март 1966 г. — На пути к г. Эверест. Слева направо: г-н Гилеад (эксперт ВМО), местный практикант-наблюдатель на неполный рабочий день и С. Р. Адхикари, офицер-метеоролог

* В настоящее время д-р С. П. Адхикари является генеральным директором Департамента гидрологии и метеорологии в Катманду, Непал.



Центральный метеорологический институт, Израиль — Объединенный проект израильского правительства и специального фонда ООН

прошел учебную подготовку в училище гражданской авиации в Бангкоке, то мы получим в целом всю инфраструктуру, существовавшую тогда в стране. А это означало, что по существу придется все начинать сначала: идти в министерства и пытаться убедить их в потенциальных преимуществах, которые приносят метеорологические рекомендации, готовить метеорологов-наблюдателей и техников, создавать станции для производства наблюдений. Передвигаться приходилось либо на небольшом самолете, либо на джипе, а то и пешком. Много дней я провел, путешествуя среди восхитительной природы и встречаясь с удивительно приятными людьми. Эти два года прошли в напряженной работе, которая была достойно вознаграждена. С 11 сентября 1966 г. Непал стал Членом ВМО. Случайно открытие метеорологической станции в Намче-Базар совпало с празднованием в том году Всемирного метеорологического дня.

Х. Т. — Какова была Ваша следующая командировка?

М. Х. Г. — В 1968 г. я получил аналогичное назначение на Кипр,

но здесь моя задача была более легкой, так как Британские военно-воздушные силы содержали здесь небольшую сеть метеорологических станций. Главная трудность возникла из-за происшедшего незадолго до этого разделения страны на греческую и турецкую части; и хотя я мог свободно ездить в обе эти части, на острове в то время еще не было турецких властей, которые могли бы оказать поддержку моей миссии, так что мои отчеты касались лишь греческой части острова.

Х. Т. — А после этого?

М. Х. Г. — В третий раз я участвовал в работе по техническому сотрудничеству в рамках ВМО как представитель этой Организации в междисциплинарной исследовательской миссии, связанной с развитием бассейна реки Нигер в Западной Африке. Я должен был совершить поездку по семи прибрежным государствам от Мали на севере до Чада и Камеруна на юге. Это была тяжелая, но интересная работа, хотя я так и не узнал, какие меры были приняты после того, как я представил свой отчет и рекомендации. Мне, наверное, следовало сказать ранее, что в 1962 г. мое правительство послало меня по двустороннему соглашению в командировку в Нигерию, которая незадолго до этого приобрела независимость, с тем, чтобы я передал свой опыт новому директору Метеорологической службы г-ну Н. Акинбехину. Я пробыл там около шести недель и мы посетили метеорологические станции и сельскохозяйственные научно-исследовательские центры, расположенные в различных частях страны.

Х. Т. — Вы должны были чрезвычайно остро чувствовать необходимость в развитии образования и подготовки кадров в области метеорологии и гидрологии.

М. Х. Г. — Действительно, неуклонное развитие как метеорологической науки, так и способов ее применения в различных сферах человеческой деятельности потребовало, чтобы научно-технический персонал получил необходимую базовую подготовку, позволяющую ему идти в ногу с прогрессом. Мы пытались обеспечить это путем организации регулярных семинаров и курсов, где преподавали имевшие надлежащую квалификацию специалисты из Службы или университетов, и всячески поощряли сотрудников Службы продолжать свое образование без отрыва от повседневной работы (мы активно помогали в середине 1950-х г. создавать первую в Израиле кафедру метеорологии на физическом факультете Еврейского университета в Иерусалиме) и, наконец, широко использовали систему приглашения ученых и назначения стипендий по линии ВМО или других программ ООН. Помню, что на Втором Конгрессе в 1955 г. я предложил организовать в дополнение к ПРООН фонд взаимной технической помощи, причем идея состояла в том, чтобы можно было давать или получать стипендии для обучения на курсах по специальным дисциплинам, которые организовывали бы страны, лучше других подготовленные к проведению таких курсов. Если мне не изменяет память, Конгресс выделил для этого в бюджете весьма скудную сумму в 1000 ам. долл., но по крайней мере начало было положено.

Х. Т. — Чуть раньше Вы упомянули о национальных проектах по увеличению осадков. Насколько я понимаю, это было мероприятие, проводившееся не Метеорологической службой, а Еврейским университетом в Иерусалиме

М. Х. Г. — Действительно, Израильская метеорологическая служба выступила с такой инициативой и приняла активное участие в выполнении этой программы, но руководство научно-исследовательскими аспектами осуществлял Еврейский университет, а административными и финансовыми делами ведало Израильское управление водного хозяйства. Из того что я сказал, думаю, станет ясно, что для такой полузасушливой страны, как Израиль, драгоценна каждая капля воды, и было решено, что есть смысл внести долгосрочный финансовый вклад в исследования, предусматривающие проведение операций по искусственному вызыванию осадков. Я очень рад, что тщательно спланированные и прошедшие строгую научную оценку проекты, осуществленные в Израиле, оказались полезными при организации научно-исследовательских программ ВМО по активным воздействиям на погоду.

Х. Т. — Израиль всегда проявлял особое желание помочь развивающимся странам в развитии агрометеорологии.

М. Х. Г. — Видите ли, развитие сельского хозяйства в нашей стране за последние 50 лет — это история успехов Израиля. Мы приобрели богатый опыт ведения сельского хозяйства, сделав его весьма продуктивным, несмотря на крайне неблагоприятные условия

погоды и водоснабжения, в которых мы вынуждены выращивать многие из наиболее ценных наших товарных сельскохозяйственных культур. Этим мы в значительной мере обязаны метеорологии и как представители этой науки мы понимаем, что должны поделиться приобретенными нами знаниями с развивающимися странами, в которых имеются аналогичные проблемы. Наши первые курсы по агрометеорологии мы организовали для группы нигерийцев, которые прибыли в Израиль в 1961 г. В 1988 г. на таких курсах присутствовали студенты из более чем 30 стран. Но помимо того, что мы проводим занятия здесь в Израиле, у нас есть также эксперты, работающие в этой области по проектам, организуемым ВМО, или по одной из других программ ООН, или же по двухсторонним соглашениям.



Израиль, декабрь 1988/январь 1989 г. — Участники XIV международных курсов повышения квалификации по сельскохозяйственной метеорологии

Х. Т. — Что Вы можете вспомнить о бывшей ММО и начале деятельности ВМО?

М. Х. Г. — Мне повезло, что моей работой в оперативной метеорологии руководил первый директор Метеорологической службы Палестины г-н Р. Фейге, поскольку он был родом из

Европы и регулярно присутствовал на конференциях директоров ММО. Он был убежден в необходимости глобального подхода к оперативной метеорологии и учил нас строго придерживаться правил и процедур ВМО. Израиль стал членом ММО в 1939 г. В 1945 г. я принял участие в первом послевоенном совещании метеорологов тогдашней Британской империи, а через год после этого я сопровождал г-на Фейге в его поездке в Париж на сессии международной комиссии по авиационной метеорологии и комиссии по синоптической информации (где были приняты совершенно новые коды для передачи данных метеорологических наблюдений). Я хорошо помню, как г-н Фейге возобновил знакомство со своими бывшими друзьями и коллегами после стольких лет разлучившей их войны, и именно благодаря ему я познакомился со многими известными метеорологами, о которых до того времени знал лишь понаслышке. Я встретился с Генеральным секретарем ММО д-ром Свободой, который сумел поддержать жизнедеятельность этой Организации в военные годы. Я узнал много нового и сам смог заинтересовать людей опытом своей работы в области метеорологии Средиземноморья. В 1947 г. я вновь сопровождал г-на Фейге в его поездках в Торонто и Вашингтон, чтобы принять участие в исторических заключительных сессиях комиссий ММО и конференции директоров, на которой 31 страна подписала конвенцию ВМО. Помимо этих важных событий, я имел возможность присутствовать на симпозиуме, где Винцент Шеффер рассказал об образовании ледяных ядер в камере туманов; я посетил также обсерваторию в Блу-Хилле вблизи Бостона, где у меня состоялась незабываемая беседа

с ее директором
проф. К. Ф. Бруксом.

Х. Т. — Я полагаю, что Вы были и в Париже в 1951 г. на Первом Конгрессе ВМО.

М. Х. Г. — В период между Вашингтонской конференцией директоров и Конгрессом было провозглашено создание государства Израиль, и я был назначен директором его Метеорологической службы. Поэтому я присутствовал на Конгрессе как глава делегации Израиля вместе с Н. Розенаном в качестве моего заместителя. С тех пор мы активно участвовали в работе технических комиссий и региональных ассоциаций. В силу того что Израиль расположен на границе нескольких континентов, мы, хотя и являлись членом Региональной ассоциации для Европы, могли также присутствовать на сессиях Региональной ассоциации для Африки и для Азии в качестве наблюдателя. Я лично присутствовал на первых шести Конгрессах ВМО, четырех сессиях Региональной ассоциации VI, двух сессиях Региональной ассоциации I, трех совещаниях КСxМ, двух сессиях Комиссии по

гидрологической метеорологии и по одному разу на сессиях Комиссий по авиационной метеорологии и по синоптической метеорологии. Я был избран в состав группы экспертов Исполнительного Комитета по установлению роли гидрологии в ВМО, которая собиралась в 1956 и 1958 гг. и группы по структуре и функционированию ВМО, которая проводила свои сессии в сентябре 1968 г. и марте 1969 г.

Х. Т. — Каково Ваше мнение относительно развития метеорологии в будущем?

М. Х. Г. — Если Вы помните, я ушел в отставку из Метеорологической службы 20 лет тому назад и поэтому уже не столь посвящен во все ее дела, как прежде. Мы стоим сейчас перед проблемой изменения климата и некоторые из сценариев таких изменений внушают реальные опасения. Метеорологам предстоит решить задачу огромной важности; они должны тщательно изучить историю развития измерений и наблюдений и решить, каковы должны быть требования к наблюдениям в будущем, которые предусматривали бы максимальное использование последних технических достижений, учитывая однако и присущие им ограничения. Это даст возможность приобрести опыт, который необходим для реализации оптимального взаимодействия человека с машиной, что, я уверен, понадобится еще для последующих двух-трех поколений. Они будут вооружены доказательствами, которые помогут им убедить правительства в том, что некоторые виды человеческой деятельности, без всякого сомнения, приводят к глобальным изменениям и что правительства должны действовать



Четвертый Конгресс, Женева, 1963 г. — Слева направо: г-н Р. Шнайдер, директор Метеорологического бюро Швейцарии; г-н А. Н. Акинбехин, директор Метеорологической службы Нигерии и г-н Гилеад

безо всякого промедления, чтобы свести к минимуму неблагоприятное воздействие на атмосферу и быть готовыми приспособиться к ожидаемым новым условиям.

Х. Т. — Я знаю, что Вы считаетесь в какой-то мере полиглотом. На скольких языках Вы говорите?

М. Х. Г. — Боюсь, что это мнение преувеличено. Моя мать говорила на классическом немецком языке, который существовал во времена Томаса Манна, и современный немецкий (получивший распространение после 1933 г.) иногда представляет для меня определенные трудности. В школе я семь лет учил латынь и французский язык и четыре года английский (хотя я и впоследствии продолжал его изучать). В период 1922—1927 гг. я брал уроки испанского языка. В моем *Abitur* (аттестат об окончании школы), полученном в 1929 г., стоят высокие отметки по английскому и русскому языкам — тогда требовались эти два языка. Живя с 1933 по 1935 г. в Италии я, естественно, научился довольно бегло говорить по-итальянски. Еще в 1932 г. я начал изучать иврит, но только к 1945 г. я научился свободно на нем изъясняться. Суммируя вышесказанное, я бы сказал, что многое из моего латинского, французского, испанского, итальянского и русского я уже подзабыл, хотя читать написанное на этих языках я еще могу. Я достаточно бегло

читаю, говорю и пишу по-английски, хотя и не очень элегантно, и даже мой иврит грамматически не всегда совершенен.

Х. Т. — Я уверен, что человек, проживший жизнь, столь насыщенную в профессиональном отношении, не может быть праздным и на пенсии. Как Вы проводите сейчас свое время?

М. Х. Г. — Я до сих пор очень интересуюсь вопросами изменения климата, загрязнения атмосферы и воды и уничтожения отходов. Я читаю по этим проблемам всю литературу, которую могу достать и которую мне позволяет читать мое зрение. У меня пробудился также интерес к истории Средних веков, крестовых походов и инквизиции. Я добровольно провожу работу по защите прав пенсионеров и вдов и читаю лекции в обществах, объединяющих лиц пожилого возраста, а также в других общественных организациях. Но я оставляю достаточно времени на то чтобы переписываться со своими старыми друзьями в Израиле и за границей, быть с моей большой и замечательной семьей и слушать классическую музыку.

Х. Т. — Г-н Гилеад, я поистине крайне благодарен Вам за Ваши откровенные и подробные ответы на мои вопросы. Спасибо Вам, и позвольте пожелать еще многие годы получать удовольствие от занятия своим любимым делом.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА В СОЕДИНЕННОМ КОРОЛЕВСТВЕ

Колин Флуд *

Введение

Метеорологические службы мира охватывают информационным обслуживанием все большее число клиентов. Расширяется перечень услуг и улучшается их качество. В Соединенном Королевстве различают четыре основные сферы обслуживания:

- Государственная метеорологическая служба;
 - Оборона;
 - Гражданская авиация и
 - Сектор предпринимательства.
- Общим для всех них является ряд важных ведущих направлений деятельности, связанных с наблюдениями, телекоммуникациями, численными прогнозами погоды и центральным прогнозированием. Настоящая статья посвящена главным образом Государственной метеорологической службе, занимающейся внешним обслуживанием на благо и от имени общества.

Область деятельности Государственной метеорологической службы

В самом общем виде область деятельности Государственной метеорологической службы можно определить как ассортимент услуг,

предоставляемых метеорологическим бюро на благо общества и страны в целом. Первейшей задачей является минимизация опасности для жизни и имущества, обусловленной необычными погодными условиями, и, кроме того, предоставление информации, определяющей повседневные решения и выбор стратегий, которые зависят от погоды и климата.

Деятельность Государственной метеорологической службы подвергалась тщательному анализу в связи с приданием Метеорологическому бюро статуса агентства. Хотя Бюро безусловно остается в государственном секторе, соответствующее изменение сообщило дополнительный импульс нашим специализированным коммерческим службам, которые ежегодно приносят свыше 10 млн ф. ст. дохода дополнительно к примерно 20 млн ф. ст., поступающим от гражданской авиации. В то же время за Метеорологическим бюро признается жизненно важная роль как национальной Метеорологической службы Соединенного Королевства, и расходы Государственной метеорологической службы покрываются правительством. Это позволяет обеспечить не только высококачественное обслуживание (особенно в части оповещений о неблагоприятных погодных условиях), но и избежать экспансии коммерческих служб.

* Директор отдела центральных прогнозов метеорологического бюро Соединенного Королевства, Бракнелл.

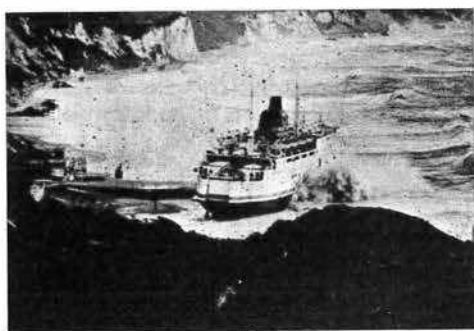
Неблагоприятные погодные условия

Хотя нашей стране неизвестны некоторые экстремальные явления погоды, случающиеся в других районах мира, однако большой хаос и жертвы среди населения могут вызывать, например, быстро углубляющиеся циклоны умеренных широт, приносящие неистовые ветры и сильные дожди или снегопады. В ноябре 1703 г. случилась буря, описанная Даниэлем Дефо, которая унесла жизни примерно 8 000 человек, погибших от наводнений. После этой бури цены на черепицу для крыш возросли втрое. В нынешнем столетии циклоны, причинившие большой ущерб Соединенному Королевству, отмечались в январе 1928 г., январе 1968 г. (в Шотландии) и в январе 1976 г.

Из последних событий известен получивший большую прессу шторм 1987 г., вызвавший большие разрушения и причинивший значительный ущерб (особенно из-за повала деревьев) на юге страны. Были убиты 18 человек, ущерб составил сотни миллионов фунтов стерлингов и уничтожено почти 15 миллионов деревьев.

Прогнозы вовсе не были столь плохи, как явствовало из заголовков газет («Почему нас не предупредили?»), но тем не менее была использована возможность улучшить службу прогнозов в целом ряде отношений, в том числе контакты со средствами массовой информации.

В настоящее время создана всеобъемлющая система, гарантирующая получение штормовых оповещений всеми аварийными службами. Сделано все возможное, чтобы привлечь к оповещениям максимум внимания. При возникновении серьезной опасности неблагоприятной погоды оповещения рассылаются за три — четыре дня. После выпуска оповещения его обновляют, по меньшей мере, раз в сутки. Обычно вместе с оповещениями во все средства массовой информации направляется сообщение для печати. Ближе к моменту наступления неблагоприятных погодных явлений (обычно в пределах 12 ч) всем обычным прогнозам уделяется повышенное внимание и выпускаются предупреждения FLASH (опасность!), содержащие максимум подробностей о том,



Южная Англия, октябрь 1987 г.— Штормовые ветры вызвали панику и разрушения. Особенно большой ущерб был причинен поваленными деревьями. Типичная для многих мест картина наблюдалась в Уэстклиффе в графстве Эссекс (слева). В Фолкстоуне в графстве Кент паром «Хенгист», используемый для переправы через канал Силинк, был выброшен на берег (справа)

Фото: Lynn Tait Gallery (слева); Paul Amos (справа)

какие районы пострадают и какова вероятная интенсивность явления. Средства массовой информации относятся к этим предупреждениям с должным вниманием, а при исключительно неблагоприятной погоде телевидение и радио изменяют программы передач, выделяют в новостях место для бюллетеней и расширяют регулярные прогнозы погоды (включая новую привлекающую зрителя графику на телевидении). Во всех этих случаях преследуется одна цель — помочь аварийным службам и поддерживать контакт со средствами массовой информации. Практика показала, что полезно также открывать специальные пресс-бюро на период неблагоприятной погоды.

В последние годы отмечались различные хорошо предсказанные неблагоприятные явления погоды, в том числе сильные штормы в Шотландии в феврале 1989 г., а также в Англии и Уэльсе в январе 1990 г. и резкое похолодание и снегопады в феврале 1991 г. Средства массовой информации, видимо, признали успешность соответствующих прогнозов (хотя на похвалу за успех они много скупер, чем на брань за промахи) и даже в октябре 1990 г. не очень ярились, когда по истечении 24—48-часового периода пришлось ослабить более ранние оповещения. Конечно, неблагоприятные погодные явления всегда будут создавать проблему для синоптиков, но метеоролог должен наилучшим образом применять свои профессиональные знания и возможно яснее излагать свои заключения тем, кто нуждается в его прогнозах. Это не предотвращает нежелательных последствий, но помогает уменьшить их.

Морские оповещения

Навигационные прогнозы и штормовые предупреждения — давно сложившееся направление деятельности Государственной метеорологической службы. В сущности именно обеспокоенность в связи с гибелью судов при штормах в середине XIX в. привела к созданию Метеорологического бюро при адмирале Физрое. Конвенция об охране человеческой жизни на море от 1974 г. (с поправками 1986 г.) возлагает четкие обязанности на Соединенное Королевство как на страну, подписавшую эту конвенцию. Навигационные прогнозы передаются четыре раза в сутки, а бюллетени по Северной Атлантике (для района до 35° з. д.) — дважды в сутки. Штормовые предупреждения непрерывно обновляются. Эта форма обслуживания мало изменялась в последние годы, хотя точность прогнозов заметно повысилась в результате улучшения численных прогнозов погоды. Как и вообще в метеорологии, наблюдения имеют решающее значение, и нужно заметить, что судоводители охотно помогают в этом отношении. Особая форма обслуживания (опять же, в первую очередь — по соображениям безопасности) предоставляется маломерным судам, плавающим в прибрежных водах. Прогнозы для «прибрежных вод» передаются по радио дважды в сутки и существует служба оповещения о сильных ветрах, ведущая передачи, когда ожидается усиление ветра до 6 баллов и выше.

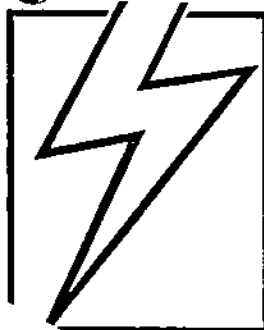
Наводнения на побережье

После катастрофических наводнений на восточных берегах Англии в 1953 г., когда было затоплено много гектаров земли и

NATIONAL SEVERE WEATHER WARNING SERVICE

FLASH WARNING

 The Met. Office



NATIONAL SEVERE WEATHER WARNING

HERE IS A FLASH MESSAGE OF SEVERE WEATHER
OFFICE AT 1515 GMT ON 07 FEB

THE VERY SEVERE WEATHER WITH
OUTBREAKS OF SNOW WILL CAUSE
SOUTHEASTERN ENGLAND FOR
MORE INCHES OF SNOW ARE
THE STRONG NORTHERLY WINDS
HAZARDOUS AND TRANSPORT

TOO 1515

NATIONAL
SEVERE
WEATHER
WARNING
SERVICE
EARLY WARNING

Issued by the

NATIONAL SEVERE WEATHER WARNING SERVICE- TIER 1A
HERE IS AN EARLY WARNING OF SEVERE WEATHER ISSUED BY THE
METEOROLOGICAL OFFICE AT 1115 GMT ON 05 FEBRUARY 1991
THIS IS THE FIRST WARNING OF SEVERE WEATHER EXPECTED DURING THE
PERIOD WEDNESDAY 6TH FEBRUARY TO SATURDAY 9TH FEBRUARY 1991
SNOW SHOWERS WILL AFFECT EASTERN COASTAL AREAS ON WEDNESDAY.
HOWEVER ON THURSDAY AND FRIDAY SOME PROLONGED AND LOCALLY HEAVY
SNOWFALL IS LIKELY TO AFFECT MUCH OF EASTERN AND SOUTHERN UK. MOST
AFFECTED AREAS WILL BE EAST ANGLIA AND SOUTHEASTERN ENGLAND. WORST
INCLUDING THE LONDON AREA, WITH SIGNIFICANT ACCUMULATIONS AND
SOME DRIFTING. THIS SNOW IS EXPECTED TO CAUSE DISRUPTION TO
TRANSPORT
DETAILS WILL BE UPDATED ON A DAILY BASIS
TOO 051115

Issued by the Central Forecasting Centre

 The Met. Office



Примеры оповещений, выпущенных в феврале 1991 г. по случаю исключительно обильных снегопадов, которые серьезно нарушили работу транспорта

погибли более 300 человек, была создана Служба оповещения о штормовых нагонах. В тот раз пострадали и многие низменные районы на северо-западе Европы. С того времени стали производиться наблюдения уровня моря и в Бракнелл поступает информация в реальном времени с нескольких самописцев. Улучшилось также понимание механизма наводнений и была создана модель нагонов, в которой используется прогноз ветра (и приземного давления) на основе атмосферной модели, предсказывающей отклонения от астрономического прилива. Штормовые нагоны в замкнутом сравнительно мелководном Северном море порой могут быть очень значительными. В дни, когда становится вероятным превышение опасных уровней, информация передается в соответствующие управления и выпускаются оповещения. Служба оповещений о штормовых нагонах представляет также информацию лицам, ответственным за запирающие плотины на Темзе — грандиозного сооружения, предназначенного для предотвращения морских наводнений в Лондоне. Несмотря на значительное усовершенствование береговых защитных сооружений (после 1953 г. случались большие повышения уровня, но с гораздо меньшими последствиями), сохраняется реальная необходимость в этой службе. Это в очередной раз подтвердилось при наводнении в Уэльсе в феврале 1990 г. Высокие уровни воды, поддерживаемые действием волн, были точно предсказаны в прогнозах.

Аварийные сбросы загрязненных вод

Метеорологические консультации — важный компонент решения проблемы аварийных сбросов. При

сбросе токсичных веществ или радиоактивных материалов лица, ответственные за контроль, незамедлительно получают консультацию с указанием ожидаемой траектории и вероятной дисперсии загрязнения. И в данном случае важная роль принадлежит численным моделям различных эффектов, включая смыв загрязняющих веществ дождевыми осадками. Модели используются также для наблюдений рассеивания вулканических частиц и распространения дымовых шлейфов от горящих нефтяных скважин в Персидском заливе.

Погодные условия учитываются и при прогнозе движения нефтяных slickов. При необходимости прогнозы ветра и волнения передаются в Отдел контроля загрязнения морской среды. Соответствующие методы были предложены в 1989 г. при разливе нефти в западной части Ла-Манша.

Информация о погоде для населения

Сведения о погоде интересуют людей во всем мире и особенно в Соединенном Королевстве, где погода меняется часто и погодные условия не очень подходят для отдыха. Интересно отметить, что по вечерам большинство телезрителей включают телевизоры не столько ради новостей, сколько с целью узнать прогноз погоды.

В целом средства массовой информации удовлетворяют этот интерес, а спрос на услуги Метеорологического бюро, и без того большой, продолжает увеличиваться. Одна практически основная услуга свободно предоставляется по линии Государственной метеорологической службы. Она состоит в передаче стандартных национальных прогнозов (по 100- или 300-словному сценарию) и 12 региональных прогнозов (30- и

50-словные сценарии) четыре раза в сутки. Многие клиенты средств массовой информации требуют однако более специализированного обслуживания. Это так называемые коммерческие заказчики, и фактически средства массовой информации образуют один из крупнейших коммерческих рынков. В Соединенном Королевстве существует частный метеорологический сектор, но пока Метеорологическое бюро получает львиную долю доходов. Фактически услуги и доходы Бюро росли вместе с частным сектором, из чего можно заключить, что в целом спрос на информацию о погоде в настоящее время возрастает быстрее, чем удовлетворяется.

Телевидение и радио

Метеорологическое бюро предоставляет прогнозы погоды для национальных телевизионных каналов. На Би-Би-Си с прогнозами погоды выступают сотрудники Бюро, которые работают в телецентре и хорошо знакомы со всей «закулисной» стороной деятельности. Выступающие с прогнозами широко используют графические изображения, многие из которых воспроизводятся автоматически (например, спутниковые снимки, радиолокационные изображения, численные прогнозы осадков и температуры). Прогнозы передаются в течение дня ежечасно. На главном независимом канале вся передача организуется Бюро, включая графику и построение программы.

Региональные прогнозы погоды по телевидению передаются в разной форме, начиная от сценариев, прочитываемых диктором, до полностью графических сценариев. Ситуация здесь почти такая же, как на радио, где в отведенное для национальных

прогнозов время могут выступать наши собственные синоптики или передаваться местные импровизации: иные местные радиостанции используют свободные основные сценарии, часто обобщаемые ими в соответствии со своим стилем (и, с метеорологической точки зрения, порой неправильно).

Наша сравнительно новая находка — коммерческое спонсорство над прогнозами погоды. Оно дает дополнительные деньги и часто позволяет телевизионной компании значительно улучшить передачи за счет этих средств. В качестве примера в первую очередь следует назвать национальный независимый канал, но есть и другие примеры, свидетельствующие о хороших возможностях для развития спутникового телевидения.

Телефон

Хотя телевидение и радио являются для населения главными источниками сведений о погоде, телефон имеет то преимущество, что позволяет запросить информацию в любой момент, когда она необходима. Свободно связаться с синоптиком по телефону сейчас непросто, но выходить из положения позволяют разные формы телефонного сервиса в записи. Это так называемые «вознаграждаемые» телефонные услуги, при которых половина оплаты каждого вызова идет поставщику информации. По телефону можно узнать национальные прогнозы погоды на пять дней вперед, прогнозы примерно по 30 разным районам, прогнозы для яхтсменов, пеших туристов и альпинистов, лыжников, автомобилистов и лиц, отъезжающих за границу.

Соответствующие услуги нуждаются в рекламе, но являются прекрасным способом

распространения метеорологической информации.

Газеты

Из-за задержки в процессе публикации сведения о погоде в газете несколько утрачивают свою актуальность по сравнению с передачей по другим каналам средств массовой информации, но отчасти этот недостаток компенсируется тем, что читатель имеет время просмотреть интересующую информацию. Многие газеты стали отводить большую площадь под прогнозы погоды и используют привлекательные и информативные оттиски. Поскольку продолжает развиваться электронная публикация, нет сомнения, что более заметную роль станут играть интерактивные видеографические системы: даже сейчас страницы с информацией о погоде, переданные по существующим телетекстовым системам, пользуются особой популярностью.

Конечно, прогнозы — не единственный вид информации о погоде, необходимый населению. Судя по многочисленным вопросам, проявляется интерес ко многим проблемам, связанным с погодой, и не на все из них просто ответить. Издаются также разнообразные

климатологические и популярные публикации, предназначенные для населения и учебных заведений. Бюро содержит также национальные метеорологические библиотеки в Бракнелле (для Англии и Уэльса), в Эдинбурге (для Шотландии) и в Белфасте (для Северной Ирландии).

Консультирование министров

Предоставление консультаций министрам правительства по проблемам, связанным с погодой, — менее известная сторона деятельности Государственной метеорологической службы. Это самые разные проблемы, начиная с неблагоприятных погодных явлений и кончая проблемами климата типа парникового эффекта и озонового слоя. Мы не предполагали вдаваться в эти вопросы в нашей статье и заметим только, что дать хорошую научную консультацию можно, лишь обладая знаниями во многих областях метеорологии. Приходится также проводить научные исследования по тщательно спланированным программам.

Заключение

Как можно видеть, в Соединенном Королевстве Государственной метеорологической службе



Наводнение на побережье Северного Уэльса, февраль 1990 г. — Благодаря точным прогнозам местное население было хорошо подготовлено

Фото: Mercury Press Agency

уделяется большое внимание. Оценка ее роли населением заметно улучшилась после того, как повысилась точность прогнозов и более профессиональной стала их презентация через средства массовой информации.

Важно обеспечить высококачественное обслуживание, имея в виду, что выгоды от хорошей информации о погоде значительно превосходят расходы, связанные с получением этой информации.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ПОГОДЫ — ЮЖНО-АМЕРИКАНСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

В АРГЕНТИНЕ...

Хуго Хорду*

Главная задача Метеорологической службы, занимающейся обслуживанием государственного сектора, — предоставлять населению общую информацию о прошлых, текущих и будущих атмосферных явлениях.

Понятно, что информацию любого типа следует подавать в надлежащей манере в зависимости от того, рассчитана ли она на удовлетворение нужд различных пользователей или просто чьей-то любознательности.

Сообразно типу требуемой информации необходимо собирать, передавать и представлять в реальном и не в реальном времени данные разного вида, что составляет основные направления работы Метеорологической службы.

Для выполнения этой основной задачи информацию нужно передать населению в виде бюллетеней, понятных статистических данных и разного

рода сообщений, распространяемых средствами массовой информации в печатном виде, в устной форме или по телевидению. Ту же задачу, только более специального вида, приходится выполнять, чтобы составить сообщения для конкретных пользователей разного типа. Хотя эти сообщения среди населения не распространяются, они также составляют часть общественного обслуживания за плату или без нее.

Таким образом мы можем обратиться к информации о прошлых метеорологических явлениях, которые выявляются путем обработки данных, как правило, не в реальном времени.

Предположим, что имеются разнообразные данные наблюдений обычного или нетрадиционного типа. Эти данные вносятся в фактографические документы утвержденного типа, чтобы составить базу данных для архивов. Последние, в зависимости от имеющихся в стране средств обработки, могут иметь самые различные системы физического обеспечения.

* Начальник отдела общественной службы, Национальная метеорологическая служба Аргентины.

Здесь нужно напомнить, что подобно тому, как существует различие между погодой и климатом, так и накопленные данные о погоде позволяют различать состояние климата и состояние погоды в какой-либо истекший момент времени.

Информация о климате предполагает получение статистических характеристик для изменяющихся в широких пределах метеорологических параметров, включая, конечно же, их экстремальные значения. Для того чтобы охарактеризовать «состояние климата» в некотором месте на каком-то определенном отрезке времени, чаще всего берут условный период в 30 лет.

Хотя другие, более короткие статистические периоды в десять, пять лет и один год тоже дают важную информацию о климате, они скорее позволяют судить об изменениях погоды или получить «климатологический шум», ибо по ним труднее определить колебания или изменения климата.

Во всех этих случаях одной из важнейших задач любой общественной метеоинформационной службы является периодическая публикация соответствующих статистических показателей.

Другой аспект, заслуживающий внимания в связи с информацией о погоде в прошлом, заключается в определении состояния погоды в какой-то данный день или момент времени. Людям часто нужно знать, какой была погода, скажем, для улаживания судебного спора, для производственных или коммерческих целей и по многим другим причинам, в том числе из чистой любознательности.

Для этого нужен архив данных наблюдений, который легко доступен независимо от того, идет ли речь о близком или отдаленном моменте времени.

Поскольку не всегда возможно иметь нужные данные наблюдений для конкретного времени и места, бывает необходим синоптический анализ в нереальном времени, чтобы экстраполировать требующиеся параметры. Естественно, значительность изучаемого события определит и степень детализации последнего. Во многих случаях достаточно простая интерполяция во времени и пространстве, а точные данные недоступны.

Другая очень важная задача в плане поддержания архива государственной метеорологической службы состоит в подготовке информации, которая может понадобиться в разной стадии готовности для национальных и международных институтов или специалистов, проводящих различные метеорологические исследования. Они охватывают широкий круг вопросов, в том числе это могут быть климатические, гидрологические, агрометеорологические и теоретические исследования, необходимые для проверки динамических моделей в конкретных синоптических ситуациях.

Метеорологическая служба может сама выполнять такую работу за оплату или на какой-то другой основе, в зависимости от характера организационных связей с учреждением или предприятием, заказавшим исследование.

Всякое исследование такого рода заканчивается отчетом, содержащим данные или результаты, которые могут быть воспроизведены на различных физических носителях — на бумаге, магнитных лентах или дисках, в микрофильмах, на картах, диаграммах и т. п.

Информация о погодной ситуации на данный момент, либо продленная назад или вперед на

несколько суток — еще одна разновидность сведений, получение которых составляет одну из существенных задач, которые решаются Метеорологической службой для населения.

Такая информация охватывает последние атмосферные явления, которые в силу их воздействий или последствий могут повлиять на текущий процесс принятия решения. Это могут быть, например, интенсивные осадки в предшествующие дни, которые способны вызвать переполнение русел рек и наводнения; угрожающие жизни продолжительные волны тепла или холода; устойчивый ветер определенных направлений, способный причинить ущерб на побережье; устойчивая сухая погода в районах, подверженных лесным пожарам; обильные снегопады, которые могут вызвать снежные лавины, и т. д.

Все это наряду

с прослеживанием тенденции развития погоды заставляет метеорологов улучшать анализ и прогноз различных переменных. «Память» о последних событиях неявно вводится в численные анализы и прогностические модели, используемые в метеорологических учреждениях разных стран мира.

Следующий момент, касающийся информации для населения, связан с текущей погодой. Соответствующие сообщения основываются на приземных наблюдениях, но могут включать также радиолокационные и спутниковые данные. Понятно, что при передаче таких сообщений приходится прибегать к помощи радио, телефона и телевидения, позволяющих получить информацию о таких обычных текущих параметрах, как температура, относительная влажность, ветер, облачность, видимость, давление воздуха и погодные явления, на данный



Буэнос-Айрес, Аргентина — Центр метеорологической информации при Национальной метеорологической службе: предоставление данных потребителям и распространение публикаций и ежедневных бюллетеней

Фото: SMN, Аргентина

момент времени. Эта информация необходима не только широкой публике, но может быть важной для деятельности в промышленности, сельскохозяйственном и торговом секторах, для транспорта, спорта и индустрии отдыха, ибо все они могут испытывать прямое воздействие метеорологических явлений.

Нужно упомянуть также о сверхкраткосрочном прогнозировании или наукастинге. Приспособленная главным образом для нужд авиации (в этот обширный специальный вопрос мы не будем вдаваться), эта разновидность прогнозов также может служить для краткосрочного планирования видов деятельности, перечисленных выше.

Сверхкраткосрочное прогнозирование предусматривает такие возможности, как предупреждение о ливневых паводках при сильных штормах, торнадо, града и прочие экстремальные явления, для которых созданы средства обнаружения. Во всех подобных случаях к населению проще всего обратиться посредством передачи сигналов тревоги или оповещений по радио, телевидению, через правительственные организации гражданской обороны. Следует иметь в виду, что информация такого типа должна быть централизована, чтобы избежать передачи необоснованных, запоздалых и дезориентирующих сообщений.

Чаще всего прогнозы выпускаются с заблаговременностью 24 или 48 часов. Не входя в детали их подготовки, скажем, что распространение прогнозов — одна из наиболее известных сторон деятельности Метеорологической службы по обслуживанию населения.

Наиболее подходящий способ распространения таких прогнозов — отпечатанные бюллетени, которые могут полностью или частично публиковаться средствами массовой информации. Бюллетени содержат обычные прогнозы, в которых указывается развитие различных метеорологических параметров в интересующий период, а также сопоставления с предыдущими днями и с климатическими переменными, когда такие сопоставления почему-либо интересны. В этом смысле любой описательный термин типа «холодный», «ветреный», «теплый» и т. п. имеет и абсолютную значимость, и относительное значение в контексте климатических норм.

С такой же заблаговременностью выпускаются специальные, но в общем стандартные бюллетени для массы мероприятий, рассчитанные на лиц, которых может интересовать метеорологическая информация иного уровня и которые способны ее интерпретировать.

В кратком обзоре невозможно перечислить все разнообразные направления деятельности, для которых может потребоваться такая информация, и указать те потенциальные виды деятельности, в которых можно улучшить планирование благодаря прогнозам.

Хотя, как говорилось выше, деятельность авиации (как военной, так и общего назначения) здесь не рассматривается, нужно упомянуть планеризм и парашютирование, которые обычно требуют точной метеорологической информации.

Подготовки специальных метеорологических бюллетеней с указанием возможного состояния моря требуют торговый флот, любительское судоходство, а также морской рыбный промысел.

В особых случаях, например, при проведении соревнований парусных судов или при необычных морских путешествиях, может потребоваться метеоролог или другое обученное лицо для чтения карт или изображений, которые тоже предоставляются в виде услуги населению, хотя судить о ее ценности не всегда возможно.

Наземный транспорт тоже может испытывать затруднения из-за погодных условий, которые возможно предсказать. Это могут быть туман, грязь на треках для мотоциклетных гонок, лед и снег на дорогах, обильные дожди и сильные боковые ветры, а также необычные холода или жара, представляющие опасность при движении по пустынным районам.

Издавна сельское хозяйство является видом деятельности, особенно тесно связанным с метеорологией. Перед сельским хозяйством по-прежнему возникают проблемы, которые можно преодолевать с помощью краткосрочного прогнозирования. Помимо непосредственного влияния дождей (которые могут приносить пользу или вред в зависимости от достигнутого состояния посевов), заморозки, волны тепла, чрезмерная влажность, сильный ветер, продолжительность солнечного сияния и эвапотранспирация тоже влияют на урожай, развитие вредителей и сорняков, эффективность орошения, состояние посевов и пастбищ. В той или иной мере это относится к скотоводству, огородничеству, садоводству и лесоводству. В последнем случае важно иметь прогнозы пожароопасности в соответствующих районах.

Без разнообразной метеорологической информации не могут обойтись также промышленность и торговля, поскольку многие производственные процессы, сбыт и поведение

потребителя тесно связаны с метеорологическими параметрами.

Особого упоминания заслуживает деятельность Метеорологической службы по обеспечению строительства и, в частности, строительства крупных общественных сооружений. Метеорологическое обслуживание необходимо не только при проведении строительных работ, но и на стадии планирования, а когда сооружение введено в строй, то и для его оптимальной эксплуатации. Таким образом, не может быть никакого сомнения в важности постоянного метеорологического обслуживания, обеспечивающего рациональную эксплуатацию гидроплотин, газопроводов и электростанций с учетом привычек потребителя, которые зависят от погодного фактора.

Вряд ли нужно доказывать значение надежной метеорологической информации, обычно предоставляемой бесплатно, для отдыха на открытом воздухе, проведения культурных и спортивных мероприятий. Заметим только, что соответствующая категория клиентов особенно многочисленна.

Численные модели позволяют давать прогнозы с заблаговременностью свыше 48 часов, т. е. на пределе предсказуемости, и открывают возможность информировать население о видах на погоду и о ее тенденциях на отрезках времени больших, чем в случае обычных прогнозов. Соответственно появляется возможность планировать мероприятия, зависящие от погоды, в расчете на максимальный экономический эффект.

Если говорить об отрезках времени свыше недели — месяце, сезоне, год и больше, то

потребители постоянно стремятся узнать, как получить современную, исключительно ценную в экономическом отношении информацию, которая появляется в результате исследований климата. Однако, несмотря на определенные успехи соответствующих прогнозов в некоторые моменты и в отдельных районах, подготовить сообщения для долгих периодов на обычной основе исключительно трудно. Будущее покажет, появится ли такая новая форма обслуживания. Все будет зависеть от того, дадут ли проводимые сейчас исследования положительные результаты.

Доведение до населения

результатов научных исследований в понятной форме, ответов на вопросы, касающиеся погоды, и данных, заслуживающих внимания в силу их глобальной значимости или просто любопытных, тоже составляет часть работы общественной службы погоды.

В этих целях, помимо публикации специальных сообщений и популярных работ, нужно создавать метеорологические библиотеки, удовлетворяющие интересам как ученых, так и любознательной публики. Наконец, нужно организовывать временные и постоянные выставки на темы, вызывающие интерес у населения.

... В КОЛУМБИИ...

Джорж-Айван Валенсия-Франко *

Социально-экономическое развитие страны сопряжено с необходимостью увеличивать объем специальных знаний о погодных явлениях различных пространственно-временных масштабов.

Поскольку многие виды человеческой деятельности зависят от погодных условий, Колумбийский институт гидрологии, метеорологии и мелиорации земель (НІМАТ) создал ряд специализированных служб, ориентированных на обслуживание различных пользователей.

Например, для авиации и мореплавания совершенно необходимо получать метеорологическую информацию как до, так и в ходе проведения операций. Большой процент летных происшествий связан с тем, что

метеорологические условия не были приняты во внимание. Это сфера деятельности Авиационной и Морской метеослужбы, которая выпускает прогнозы ветра, температуры воздуха и прочих погодных условий, особенно таких, которые могут угрожать безопасности полетов и судоходства, например плохая видимость, сильные ливни, ураганы и т. п. Эта служба выпускает также штормовые оповещения для прибрежной зоны и районов открытого моря. Она проводит наблюдения за погодой на сети станций и со спутников и предоставляет климатологическую информацию, необходимую для планирования операций, прокладки новых маршрутов и строительства аэродромов.

Такое обслуживание осуществляется в соответствии с авиационной и морской метеорологическими программами,

* Заместитель директора НІМАТ, Богота, Колумбия.



Национальная Метеорологическая служба Колумбии выпускает оповещения для обширных районов страны, подверженных затоплению

На снимках запечатлено наводнение на главной площади Такалоа (слева) и выезде из города (справа)

Фото: НІМАТ

разработанными секцией авиационной синоптической метеорологии и секцией метеорологических исследований.

Другие отрасли человеческой деятельности тоже зависят от погодных условий, например от того, теплый или холодный, влажный или сухой будет воздух, и т. д. Эти условия существенно меняются на протяжении суток и в течение года. Поэтому Метеорологическая служба выпускает **метеорологические анализы и прогнозы** погоды для разных районов страны и различных моментов времени, указывая вероятность дождя, града, состояние облачного покрова, экстремальные температуры и пр. Выходят ежедневные бюллетени, в которых указывается текущее состояние погоды и приводятся прогнозы с 36-часовой заблаговременностью для всей страны; в ежемесячных национальных и региональных бюллетенях наряду с текущей погодой и прогнозами указываются тенденции в изменении некоторых метеорологических параметров (температура, осадки, особые явления и т. д.). С помощью средств массовой информации

(радио, телевидение, пресса) передаются периодические бюллетени погоды и прогнозы. Оказываются и другие услуги населению. Эта работа осуществляется в НІМАТ по программе «Анализы и прогнозы», разработанной секцией авиационной синоптической метеорологии, и по программе «Климатологические данные», разработанной секцией климатологии.

Для стран с преимущественно аграрной экономикой особенно важна деятельность **агromетеорологической службы**. Эта служба прогнозирует такие явления, как заморозки, ливни и засухи, предоставляет информацию, необходимую для проведения посевных работ, применения фунгицидов и пестицидов и уборки урожая.

Все районы страны обеспечиваются месячными и декадными бюллетенями, в которых указываются потребности сельскохозяйственных культур в воде и приводятся оценки количества воды в корневой зоне.

В районах орошаемого земледелия проводятся исследования, которые помогают

фермерам планировать посевные и другие работы в поле.

Неблагоприятные для сельского хозяйства явления погоды (главным образом, заморозки и засуха) непрерывно наблюдаются на специальных станциях.

Фермерам даются советы относительно мер предупреждения и методов контроля этих явлений.

Такая форма обслуживания осуществляется по агрометеорологической программе, разработанной секцией агрометеорологии и практических приложений метеоинформации.

Особого упоминания заслуживает служба оповещения о редких опасных явлениях, таких, как ураганы и наводнения в низовьях рек, вызванные сильными дождями в верховьях бассейна. Такая форма обслуживания позволила спасти миллионы человеческих жизней по всему миру и способствовала налаживанию более рационального управления речным стоком путем согласования работы водохранилищ и возведения защитных дамб.

Упомянутая служба использует сеть станций для наблюдения за погодой, состоянием моря и речными уровнями для получения самой свежей по времени информации, которая помогает принимать в критических условиях решения относительно защитных мероприятий. Они координируются президентом республики в сотрудничестве с комитетами гражданской обороны, армией, обществом Красного Креста и региональными комитетами, действующими в условиях чрезвычайного положения. Все эти меры позволяют оповестить население и уменьшить последствия опасных явлений. Например, в бассейнах рек Магдалена и Каука площадь затопления составляет 2 млн га.

Соответствующее обслуживание осуществляется по программе гидрометеорологического сповещения, разработанной научно-исследовательской секцией.

Предсказание погоды имеет важное значение также для подготовки и проведения спортивных мероприятий, таких, как гонки парусных судов, полеты на дельтапланах, запуск воздушных змеев. Все они в большей степени зависят от местных особенностей поля ветра.

Туристам и отпускникам очень важно знать, когда будет хорошая погода, и служба прогнозов предоставляет им соответствующую информацию.

Знание метеорологических условий позволяет бороться с загрязнением окружающей среды. В этом случае можно планировать деятельность промышленных предприятий, выбрасывающих в атмосферу вредные для человека вещества, и устанавливать границы промышленных зон вокруг городов.

Метеорологическая информация необходима в строительстве и проектировании различных сооружений, например, для определения нагрузок на конструкции, работы гелио- и ветроэнергетических установок, а также для эксплуатации гидротехнических сооружений и управления водными ресурсами.

Многие другие сферы деятельности тоже нуждаются в метеорологическом обслуживании и им уделяется должное внимание со стороны Бюро общественной информации, имеющего свой штат специалистов и располагающего систематизированным банком гидрометеорологической информации. Работу Бюро координируют отдел гидрологии и метеорологии и отдел планирования НІМАТ.

Введение

Восточная Республика Уругвай (Уругвай) расположена между 53° з. д. и 58° з. д. в широтном поясе от 30° ю. ш. до 35° ю. ш.

(субтропическая зона). Она находится в восточной части Южной Америки и граничит на севере и северо-востоке с Бразилией, на западе и юго-западе с Аргентиной, а ее естественная граница проходит по берегам залива Ла-Плата и Атлантического океана. Площадь страны чуть больше 176 000 км² и к ней можно добавить примерно 120 000 км² территориальных вод.

Характерной чертой рельефа страны являются холмы и невысокие горы с гладкими очертаниями, разделяемые руслами рек, впадающих в более крупные реки или в океан. Здесь нет высоких гор или обширных равнин, лесов или пустынь. В стране не бывает землетрясений или ураганов, не случается даже снежных бурь.

Вдоль берегов Ла-Платы и Атлантического океана располагается ряд пляжей. Климат умеренный без каких-либо региональных вариаций. Население составляет примерно 3 млн человек.

Правительство страны поставило перед Национальным метеорологическим директором (НМД), который находится в ведении министерства обороны, задачу организации государственной метеорологической службы. Основой для создания

этого учреждения послужила метеорологическая обсерватория в Монтевидео (столица страны), которая была создана 5 июля 1895 г.

НМД имеет сеть метеорологических станций, обеспечивает работу метеорологических служб, предоставляет по требованию климатологическую и экологическую информацию и выделяет специалистов для того, чтобы обеспечить участие страны в осуществлении международных программ ВМО. Сфера деятельности НМД распространяется не только на территорию самого Уругвая, но и на его территориальные воды и воздушное пространство над ним.

Для того чтобы обеспечить работу своих служб, НМД имеет различные технические департаменты в штаб-квартире, а также авиаметеорологические и морские метеорологические бюро, станции национальной метеорологической сети и 380 дождемерных постов. Он обладает собственной системой телесвязи и имеет законное право бесплатно использовать для осуществления своих функций национальную службу телесвязи, принадлежащую государству.

НМД формирует свой собственный бюджет и выделяет денежные средства для обеспечения работы служб и использования предоставляемых услуг. Общее количество научного, технического и вспомогательного персонала меняется, составляя в среднем около 360 человек. Лица, ведущие наблюдения за осадками, выполняют свои обязанности на

* Руководитель Национального метеорологического директората Уругвая и постоянный представитель Уругвая в ВМО.

добровольной основе. В штаб-квартире НМД размещаются также лаборатории, мастерские и отдел материально-технического снабжения, а также Уругвайская метеорологическая школа.

Метеорологические службы должны удовлетворять потребностям различных хозяйственных секторов страны: сельского хозяйства, воздушных сообщений, судоходства, туризма, промышленного производства, торговли, транспорта, организации отдыха и спорта, а также зрелищ и торговли на открытых площадках, правовой деятельности и обеспечения безопасности.

Метеорологическая информация и прогнозы

Отдел прогноза погоды предоставляет метеорологические данные для столицы, в различные места, где действует национальная сеть наблюдений, и на Антарктическую научную базу Артигас.

Национальный центр анализа и прогноза дает *inter alia* предупреждения, консультативные заключения и прогнозы.

Шестичасовые сводки погоды содержат данные о текущей погоде и результаты прогнозов и состоят из следующих разделов: погода за предшествовавшие 24 ч, текущая погода в Монтевидео и различных других городах страны и прогнозы на сроки до трех суток. Помимо этих регулярных сводок для удовлетворения требований отдельных потребителей по их просьбе выпускаются специальные бюллетени.

Наиболее широкое распространение получили регулярные сводки погоды, которые доходят до всех слоев населения через различные средства массовой информации (радио, газеты и телевидение), особенно в тех случаях, когда они передаются по двум каналам национальной

телевизионной сети. Большинство радиостанций в Монтевидео передают данные о температуре и влажности воздуха каждые 30 минут.

Специально подготовленные предупреждения и консультационные заключения выпускаются, главным образом, для органов, несущих ответственность за гражданскую оборону. Авиаторам и морякам также даются предупреждения в случаях, когда имеется риск возникновения опасности для людей и имущества.

Хотя НМД не обладает техническими средствами, необходимыми для того, чтобы ответить на большое количество запросов по телефону, таких телефонных звонков поступает очень много и телефон по-прежнему остается одним из наиболее эффективных способов, посредством которого можно удовлетворить специфические требования населения.

Климатические службы

Климатологическая группа готовит соответствующую документацию и проводит исследования по климату и прикладной климатологии. Она работает также с банком климатических данных и обеспечивает правительственные органы и частных лиц по их просьбе данными, результатами их обработки или официально заверенными справками о погоде или синоптических ситуациях за прошлые сроки. Она выпускает также в качестве предварительных данных регулярные сводки выпадения осадков в стране за предшествующие 24 ч (суточные суммы) или ежемесячные климатические данные.

Многим потребителям, запрашивающим информацию от НМД, трудно установить в точности, что именно им требуется. Следовательно, диалог

с индивидуальными пользователями, направленный на выяснение их нужд и способов использования получаемой ими информации, не менее важен, чем снабжение их данными и проведение исследований. Зачастую потребители климатических данных и результатов их обработки даже не знают, что они могут получить от Службы. Поэтому необходимы также постоянные усилия по информированию населения о технических возможностях Службы. Растет количество требований о выдаче заверенных справок о погоде или атмосферных условиях в определенном месте для конкретной даты и момента времени, поступающих от судебных органов и других организаций, занимающихся судебными делами, в которых погода или климат могут быть важным элементом доказательств при рассмотрении случаев аварий, инцидентов, сложностей, возникающих при операциях по погрузке и разгрузке в порту, потерь или ущерба товарам и имуществу, охраняемого службой безопасности, и т. д.

Правительственные органы, проектные организации и министерства, связанные с социально-экономической деятельностью в стране, часто контактируют с климатическими службами, особенно во время таких неблагоприятных ситуаций, как периоды засухи, наводнений, прохождения волн тепла или холода и т. д.

Сельскохозяйственная метеорология

Сельскохозяйственный сектор дает большую часть национального дохода и для его обслуживания требуется много специализированных служб. Группа сельскохозяйственной метеорологии идет навстречу этим требованиям, предоставляя

агроклиматологическую информацию для ее использования при выращивании урожая, в животноводстве, овощеводстве, разведении фруктовых садов и виноградников и для других работ, связанных с производством продукции животноводства и сельскохозяйственных культур. Группа дает также по заявкам специальные консультации относительно влияния погоды и климата на выполнение сельскохозяйственных проектов, управление сельскохозяйственным производством, использование водных ресурсов, контроль за распространением сельскохозяйственных вредителей и болезней или их предотвращение, на урожайность и полевые работы в целом.

Эта группа выпускает 10-дневные и ежемесячные бюллетени, которые используются и отдельными лицами, и различными учреждениями, как государственными, так и частными. Все содержание этих бюллетеней или его часть собирается и распространяется через прессу. Бюллетени содержат информацию о погоде за предшествовавшие 10 дней, температуре, распределении осадков и влажности и возникновении опасных явлений. К этому добавляется агрометеорологический комментарий, касающийся пастбищ, посевов зерновых культур, фермерских хозяйств, распространения сельскохозяйственных вредителей и болезней, а также суммарной испаряемости, индекса влажности и агроклиматических данных, полученных от национальной сети.

Предупреждения и консультативные заключения о возникновении условий, благоприятствующих распространению сельскохозяйственных вредителей

и болезней, передаются через различные средства массовой информации в Монтевидео и других городах страны.

Одной из исключительно успешно работающих специализированных служб является та, которая обеспечивает охрану овец в течение сезона их стрижки. Специально созданная программа, предназначенная для того, чтобы предотвратить падеж овец вскоре после стрижки из-за неблагоприятных климатических условий (сильные холода, осадки, сильный ветер или сочетание всех этих факторов), реализуется ежегодно с 15 сентября по 15 декабря благодаря координации с другими государственными или частными учреждениями, т. е. Директоратом сельскохозяйственной пропаганды, Директоратом по контролю за поголовьем скота и Уругвайским секретариатом по производству шерсти. Такие бюллетени, которые готовятся ежедневно в основном в 12.00 и 17.00, передаются через национальную метеорологическую сеть и бюро Директората сельскохозяйственной пропаганды на передающие радиостанции, расположенные в различных районах страны, а те передают по радио информацию, относящуюся к зоне, которую они обслуживают. Таким образом, владельцы овцеводческих ферм имеют возможность принять защитные меры и так планировать стрижку овец, чтобы избежать потерь.

Другой важной службой, которая была создана несколько лет тому назад, является метеорологическая служба предупреждений об опасности возникновения лесных пожаров. Эта работа проводится в сотрудничестве с различными национальными учреждениями и имеет целью, в основном, защиту летом лесных массивов,

расположенных вдоль южной береговой полосы.

Туристы и местное население этой зоны получают указания об опасности лесных пожаров через средства массовой информации, а Национальный директорат пожарной охраны планирует и распределяет возможно более эффективно и экономично средства борьбы с пожарами. Это дает возможность собрать такие технические средства в районах, подверженных риску возникновения пожаров, и использовать их с наибольшей экономической эффективностью. Даются также консультации и информация о метеорологических параметрах, оказывающих большое влияние на операции по борьбе с пожарами, особенно о ветре.

Авиационная метеорология

Эта группа обслуживает действия национальной и международной, гражданской и военной авиации. Авиаметеорологическое бюро, располагающееся в главных аэропортах страны, готовят или получают, а затем рассылают специализированную информацию, включающую данные и сообщения из национальных и международных аэропортов, поступающие в соответствии с регламентом обмена (Региональный план аэронавигации МОГА) и по просьбе потребителей.

Информация, подготавливаемая или получаемая авиаметеорологическими бюро на аэродромах, может быть использована как экипажем самолета, так и диспетчерами. В числе прочих данных имеются результаты анализа, карты ветра и температуры на высотах, карты неблагоприятных явлений погоды и представленные в виде таблиц результаты прогнозов по аэродрому и маршруту полета.

Две крупные радиопередающие станции в Монтевидео передают по радио трижды в день метеорологические данные и прогнозы по районам аэродромов и для всего национального воздушного пространства.

В соответствии с Региональным планом аэронавигации для обмена ежечасными данными и прогнозами используется постоянно действующая аэронавигационная система.

Часть работы этой группы составляет также подготовка сообщений об опасных явлениях погоды, оказывающих влияние на действия авиации, консультации по условиям погоды на аэродромах и климатологическая информация по этим районам, кроме того, подбор данных для исследований и расследование аварий.

Морская метеорология

Одна из групп, работающих в штаб-квартире НМД, отвечает за обеспечение работы морских метеорологических служб, либо непосредственно, либо через другие национальные учреждения, с целью удовлетворения требований международного судоходства в акваториях портов и районах интенсивного движения судов, обеспечения работы в прибрежной зоне, морских поисково-спасательных операций, деятельности морского транспорта в целом, рыболовства, установки стационарных морских сооружений, катания на лодках в зонах отдыха. Группа выполняет также работы в районах морских портов, обеспечивая поддержку судов, входящих в порт или покидающих его, погрузочно-разгрузочные работы, операции по обеспечению безопасности и сохранности грузов, землечерпательные и очистительные работы, сохранность береговых сооружений и развитие лодочного спорта.

Она предоставляет морскую климатологическую информацию, составляет общие сводки и дает специализированные консультации по просьбе потребителей, а также дважды в день выпускает бюллетени для моряков. В них содержатся 24-часовые прогнозы по району, лежащему в пределах 200-километровой зоны океана у берегов Уругвая.

В случаях, когда прогноз предвещает штормовую погоду, которая может создать угрозу для жизни людей, находящихся в море, или нанести ущерб продовольственным грузам, судам или береговым сооружениям, выпускаются специальные метеорологические рекомендации. Составляются и другого рода рекомендации и прогнозы, специально предназначенные для того, чтобы удовлетворить запросы определенных государственных или частных организаций.

Летом морские метеорологические службы усиливаются для того, чтобы они были в состоянии справиться с дополнительной нагрузкой, которая вызвана разнообразной деятельностью сотен тысяч туристов, собирающихся в прибрежных районах, особенно в Пунта-дель-Эсте, главном курортном городе Уругвая. Многие увеселительные и спортивные мероприятия, проводимые на этом курорте, относятся к числу тех, которые обслуживаются отделом морской метеорологии.

Пропаганда и информация

На Бюро пропаганды и информации НМД возложена обязанность развивать связи со средствами массовой информации и пропагандировать важное значение метеорологических служб и их вклада в жизнедеятельность общества, обеспечение

безопасности людей и имущества, защиту окружающей среды и социально-экономическое развитие.

В функции бюро входит также создание престижа Службы и распространение среди населения выпускаемых ВМО информационных материалов с тем, чтобы знакомить общественность с развитием и применениями метеорологии и оперативной гидрологии.

Такого рода информация распространяется самыми различными путями и способами: в форме интервью, путем презентации в радиопрограммах или выступлений в прессе, по радио или телевидению.

К этому следует добавить значительную работу по пропаганде метеорологических знаний. Она проводится главным образом среди учащихся школ и студентов колледжей во время их посещения с образовательными целями технических бюро и метеорологических станций, входящих в национальную метеорологическую сеть. В процессе этих экскурсий даются пояснения, касающиеся аспектов оперативной работы служб и важного значения метеорологических наблюдений и обмена данными. Распространяются общедоступные информационные материалы о НМД и его деятельности, а также материалы, касающиеся актуальных проблем, которыми занимается ВМО и международное научное сообщество. Ежегодно метеорологические бюро и станции посещают около 20 000 школьников и студентов.

В дополнение к этому ежегодно организуются общественные метеорологические информационные курсы для учителей начальных и средних школ. Цель этих курсов — передача знаний о НМД, метеорологии и ее применениях и о связанных

с климатом проблемах, касающихся всего человечества.

Пишутся также статьи для широкой прессы на темы, которые, как предполагается, представляют интерес для всего населения в целом, а также содержат статистические данные для текущего месяца или предстоящего сезона.

Коммерциализация служб

НМД имеет юридическое право иметь свой собственный доход и использовать до 75 % полученных таким образом средств на оплату выполняемых им работ и погашение стоимости капиталовложений. За последние 10 лет все большее признание получала идея о том, что для сохранения Службы и продолжения ее деятельности необходимо, чтобы эта организация сама покрывала хотя бы частично стоимость своих операций. В то же время правительство фактически или косвенным образом выделяло все меньше средств на содержание государственных метеорологических служб.

Обе эти тенденции постепенно усиливались и в то же время увеличивались технические возможности НМД и расширялась сфера услуг при международной поддержке, осуществлявшейся через действовавшие традиционные механизмы технической помощи. По линии ПРООН, ПДС ВМО, двустороннего сотрудничества и других видов помощи были реализованы различные проекты развития.

Недавно были утверждены новые меры по сбалансированию государственного бюджета и сокращению непроизводительных расходов. Эти меры предусматривают введение ограничений на количество нанимаемого персонала и поощряют перевод государственных служащих на другую должность

или их досрочный уход в отставку. В этих условиях в ближайшее время несомненно будет труднее сохранить достигнутый уровень обслуживания населения и, в частности, обеспечить нормальную работу основных систем (наблюдений, телесвязи и т. д.).

Недавно появился новый фактор, а именно, коммерческие компании, предлагающие данные и результаты их обработки (которые они получают из метеорологических центров развитых стран) по сравнительно низкой цене, чтобы получить выход на рынок. Они обладают большими возможностями представления метеорологической продукции и достаточной гибкостью в сборе и распространении этой продукции благодаря современным средствам выборки, распространения и воспроизведения данных, которыми национальная Служба не располагает.

Эти компании не дают денег на оплату значительных расходов по эксплуатации основных систем, которые находятся в ведении государства, и, в частности, на получение метеорологической информации, обмен данными и материально-техническое обеспечение сети, приобретение расходных и других материалов, которые не производятся в стране, и различные технические и обслуживающие системы для обеспечения эффективной работы служб (компьютеры, лаборатории и т. д.).

Более того, и в смысле экономической эффективности эти компании имеют серьезное преимущество перед национальной Службой в том, что, имея большие административные и коммерческие возможности, они также имеют право распоряжаться своим потенциальным доходом.

Отсюда следует, что участие в программе Всемирной службы

погоды будет сопровождаться все возрастающими трудностями из-за принципа свободного обмена метеорологическими данными и результатами их обработки, который прямо или косвенно благоприятствует компаниям, конкурирующим с национальной Службой и не несущим бремя оплаты стоимости эксплуатации основных метеорологических систем. Помимо этого действующие в настоящее время правила, регулирующие этот процесс, уже не отвечают современным требованиям. Эта новая и сложная ситуация вызывает беспокойство в Уругвае и служит предметом детального и объективного исследования.

Техническое сотрудничество

Очевидно, что, учитывая достигнутый прогресс в области развития дистанционного зондирования, связи, спутников, обработки данных, применений радиолокации и т. д., необходимо постоянно совершенствовать государственные метеорологические службы на основе введения новых технологий и подготовки, а также переподготовки работающих в них специалистов и технического персонала.

Как обычные глобальные программы, в которых принимает участие Уругвай, так и мониторинг климата и Глобальная служба атмосферы требуют использования надежных систем для получения высококачественных данных. Кроме того, совершенствование прогнозов (с увеличением охватываемого ими района и их успешности) и расширение области применений метеорологии благодаря использованию современных методов и увеличения доступа к данным и результатам обработки информации, поступающим из глобальных и специализированных региональных

центров, будет более активно содействовать экологически оправданному развитию, сохранению окружающей среды, прогнозу возможных изменений климата и повышению общего качества жизни.

Следовательно, существует необходимость модернизировать системы наблюдений, телесвязи, обмена информацией и результатами ее преобразования, а также обработки данных для того, чтобы улучшить предоставляемые услуги. В дополнение ко вновь предпринимаемым правительством усилиям потребуются также вновь задействовать каналы международной технической помощи в этой области. С этой целью ВМО вместе с другими

учреждениями (ПРООН, ЮНЕП и т. д.) и своими странами-Членами организует проекты развития метеорологических служб Уругвая для всех этапов процесса сотрудничества (принятия первоначальных административных мер, реализации самих проектов и оценки полученных результатов), и вклад ВМО должен быть в этом отношении чрезвычайно ценным. Усилия Генерального секретаря ВМО по изысканию новых возможностей для оказания помощи государственным метеорологическим службам путем принятия и осуществления региональных и национальных проектов и использования новых источников международного сотрудничества заслуживают самой высокой оценки.

РОЛЬ НАЦИОНАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПОГОДЫ США В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Майрон И. Бергер *

Задача Национальной службы погоды (НСП)

Каждый год из всех стихийных бедствий, случающихся в США, наибольшие потери причиняют суровые условия погоды и наводнения; они приводят к гибели нескольких сотен людей, а убытки из-за потерь имущества составляют около 5 блн долл. Главная задача НСП заключается в том, чтобы давать предупреждения о наводнениях и неблагоприятных условиях погоды, прогнозы погоды для населения и штормовые предупреждения для всей страны, ее отдельных территорий,

прилегающих вод и акваторий океанов с целью защиты жизни и имущества. Данные НСП и выпускаемая ею продукция предоставляются добровольным наблюдателям-метеорологам для обеспечения всех видов специализированных служб.

Для выполнения своей задачи оптимальным образом НСП постоянно модернизируется и перестраивается. Благодаря техническим достижениям точность и заблаговременность предупреждений будет расти, но в дополнение к этому необходима объединенная программа создания системы предупреждений, в которой должны участвовать правительственные агентства, выборные официальные лица,

* НУОА/Национальная служба погоды, Силвер-Спринг, Мэриленд 20910, США.

руководители комиссий по чрезвычайным обстоятельствам, средства массовой информации и местные руководители (например, школьная администрация). Это поможет наладить эффективную связь, обеспечивающую надлежащую реакцию населения на выдаваемые предупреждения. Наконец, пропагандистская и просветительская деятельность должна привести к более широкому знакомству населения с предпринимаемыми мерами по защите от неблагоприятных условий погоды.

Услуги, предоставляемые населению

НСП выпускает прогностическую информацию общего характера, которая используется средствами массовой информации и широкими слоями населения, а также большими группами потребителей из таких секторов, как сельское хозяйство и авиация, а также из морского сообщества. Для широких слоев населения эта информация включает прогноз для данной местности на ближайшие два дня, прогнозы на более длительные сроки от 3 до 5 суток и ориентировочные прогнозы на период 6—10 дней.

С целью обеспечения безопасности жизни и имущества НСП выпускает необходимую дополнительную информацию об опасных явлениях погоды, таких, как сильные грозы, ураганы, наводнения, снежные бури и сильная жара. По мере того как угроза возрастает, НСП в целях защиты населения публикует добавочную информацию. В идеале, задолго до предполагаемого возникновения опасных условий погоды должны быть выпущены информационные сообщения об их возможности, затем более подробные «оповещения», и уже потом, после специальных

предупреждений, приниматься меры по предотвращению реально возникшей или надвигающейся опасности. Это называется *быть в состоянии постоянной готовности*. Такая система была разработана социологами и Национальным научным фондом с помощью сети телевизионного вещания для детей.

Роль частного сектора службы погоды в США заключается в том, чтобы предоставлять отдельным клиентам информацию специального характера. Например, электрическая компания или строительная фирма могут заключить контракт с частной метеорологической компанией на получение прогнозов, специально приспособленных под их оперативные нужды. Аналогично этому для работ, выполняющихся в авиационном, морском или сельскохозяйственном секторах, могут понадобиться прогнозы более детальные по сравнению с теми, которые НСП предоставляет для всего сообщества потребителей в целом. Сама НСП не может готовить прогнозы, которые удовлетворяли бы всем этим специфическим требованиям. Частный сектор приспособляет результаты прогнозов НСП применительно к специфическим повседневным требованиям потребителей. Частные компании могут получить данные и различную информацию НСП по приемлемой цене от информационной службы, называемой «Групповое обслуживание».

Роль НСП в охране жизни и имущества

*Некоторые выводы
относительно реакции населения
на природные опасности*

Реакция человека на явления, угрожающие его жизни, часто сдерживается культурными

традициями и его социальным положением (Дрэбек, 1987 г.). Социологи выяснили, что одно лишь предупреждение не заставит людей предпринять соответствующие действия. Помимо выдачи сообщений с предупреждением, людей необходимо информировать о том, чем они сами рискуют, не приняв надлежащих мер. Как указали Е. Дж. Бейкер и Т. М. Картер, в период прохождения некоторых ураганов предупрежденные об опасности люди предпринимали предохранительные меры (например, проводилась эвакуация населения), так как они получали информацию относительно экономической целесообразности таких действий (Фогт и Соренсен, 1987). То же справедливо и в отношении других опасных явлений (Дрэбек, 1987). Люди имеют обыкновение выбирать из возможных действий такие, которые обходятся в минимальную сумму и требуют

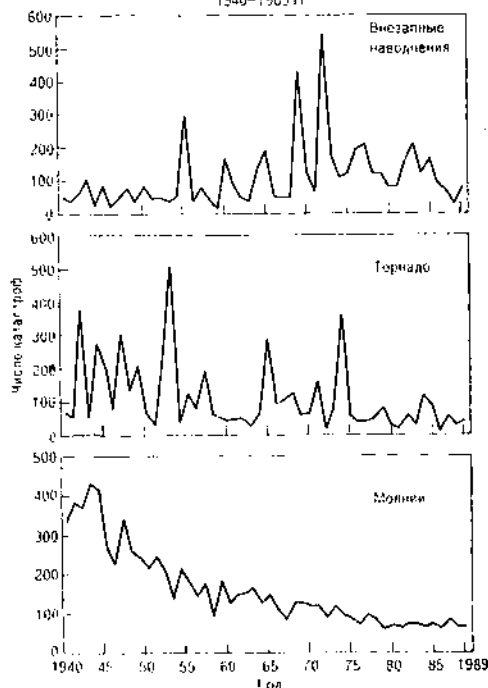
наименьших усилий. Например, когда выпускается предупреждение о наводнении, необходимо привести дополнительную информацию, которая подтверждала бы возникшую опасность, для того чтобы убедить действовать каждого, кто рассуждает так: «Я прожил здесь 20 лет и меня ни разу не затопляло».

Население получает также доказательства того риска, которому оно подвергается, от многочисленных заслуживающих доверия источников. Как экспертная организация по выявлению связанных с погодой опасных явлений и выдаче предупреждений о них НСП должна работать в координации с местными властями для того, чтобы вся предупредительная информация, распространяющаяся среди населения, была одинаковой. Это особенно важно потому, что многие люди подчиняются приказам об эвакуации, изданным выборными официальными лицами, такими, как губернатор или председатель комиссии по чрезвычайным ситуациям.

Сообщество по борьбе с опасностями

НСП является частью объединенного сообщества по борьбе с опасностями. Это сообщество включает в себя средства массовой информации, правительственные агентства, выборных официальных лиц, председателей федеральной комиссии по чрезвычайным ситуациям и аналогичных местных и действующих на уровне штата комиссий, а также лиц, принимающих решения на месте, таких, как учителя и руководители местных частных промышленных предприятий. Каждый из членов этого сообщества действует в том направлении, где он может оказать наибольшее воздействие. Средства массовой информации,

Природные катастрофы
1940–1989 гг.



например, являются наиболее эффективными в распространении сообщений; выборные официальные лица и председатели чрезвычайных комиссий придают официальный характер и подчеркивают важность предупреждений; а местные руководители предпринимают особые меры по защите жизни и имущества людей. Сама НСП обеспечивает распространение сообщений и побуждает население предпринимать надлежащие действия.

Объединенная программа предупредительных мер

Сами по себе технические достижения, обеспечивающие более надежные способы обнаружения неблагоприятных явлений погоды, имеют ограниченное значение для предупреждения населения. Необходима объединенная программа предупредительных мер, состоящая из трех основных элементов:

- Обнаружение опасного явления и предупреждение о нем;
- Распространение предупреждения и надлежащее его восприятие населением;
- Соответствующая реакция населения.

Каждый член сообщества по борьбе с опасностями участвует в осуществлении объединенной программы предупредительных мер. А НСП как экспертная организация по выявлению опасных явлений и выпуску предупреждений обеспечивает все условия для того, чтобы все другие члены сообщества знали о своих первоочередных обязанностях.

НСП передает по радио сообщения, основанные на данных своих 380 метеорологических станций плюс станций НУОА. За работой этих станций следят также

и другие члены сообщества по борьбе с опасностями. Средства массовой информации зачастую многократно повторяют сообщения по радиотрансляционной сети для того, чтобы ознакомить с ними как можно более широкие слои населения. НСП обладает также своей собственной системой кабельной метеорологической связи, основанной на использовании спутников НУОА.

Сообщения об опасных явлениях (особенно предупреждения о таких явлениях) должны содержать критически важную пояснительную информацию, например, об определенных скоростях ветра во время сильных гроз, торнадо или ураганов и уровнях подъема воды во время штормовых нагонов воды и разлива рек. Эти критические пороговые значения предоставляются для НСП председателями комиссий по чрезвычайным ситуациям и другими правительственными агентствами, такими, например, как Геологическая служба США. Подобным же образом эти предупреждения включают и обращения к населению с *призывом к действию*.

НСП необходимо получать от местных источников практически в режиме реального времени данные об опасных условиях погоды, чтобы увеличить возможность своевременного обнаружения опасности и предупреждения о ней и установления достоверности сообщений. Эта информация дает возможность людям оценить степень риска и соответственным образом реагировать на угрозу. НСП работает в сотрудничестве с местными властями и группами, представляющими частные интересы, над тем, чтобы помочь в организации, развитии, подборе и подготовке кадров для легко управляемой группы наблюдателей

за сильными штормами. Потенциальными источниками, из которых будет производиться набор этих добровольцев, являются общественные объединения и группы радиолюбителей, добровольные пожарные дружины, люди, имеющие достаточно хорошее представление о явлениях, которые предстоит наблюдать, и те, кто работает в полевых центрах службы. Наблюдатели из числа радиолюбителей, располагающиеся на месте события, могут незамедлительно передавать свои сообщения через опорную радиосеть для передачи данных наблюдений с целью быстрой передачи этих сообщений в НСП.

НСП помогает организовывать автономные системы подачи сигналов тревоги для местных сообществ с тем, чтобы контролировать районы, подверженные наводнениям. Ливневые паводки иногда случаются так внезапно, что прежде, чем бюро НСП сможет дать предупреждение о таком явлении, оно может уже закончиться. Указанные же автономные системы подачи сигналов тревоги, которые автоматически срабатывают, когда уровень подъема воды превышает пороговое значение, могут своевременно предупредить сообщество об угрозе.

Для того чтобы облегчить принятие соответствующих мер по обеспечению безопасности населения, НСП помогает местным властям в разработке оперативных планов эвакуации населения из районов, страдающих от наводнений и ураганов.

Подготовка населения

Большую роль играет НСП в подготовке людей к действиям, которые они должны предпринять с целью сохранения своей жизни и имущества. Она распространяет

брошюры и устанавливает стенды с наглядными материалами во время массовых публичных мероприятий, часто делая это в сотрудничестве с другими членами сообщества по борьбе с опасностями. Совместно с остальными членами сообщества НСП участвует также в проведении практических учений по принятию предупредительных мер и помогает координировать работу по подготовке населения к стихийным бедствиям, ведущуюся в школах.

В рамках модернизации НСП и связанной с ней реорганизации в каждом бюро погоды будет назначен метеоролог для координации предупредительных мер, который будет руководить реализацией программы подготовки населения, чтобы обеспечить успешное выполнение объединенной программы предупредительных мер.

Если возникает особенно скоротечное явление, например торнадо или ливневый паводок, может случиться так, что не удастся предупредить население вовремя, несмотря на максимум приложенных к этому усилий. Опустошительный торнадо неожиданно обрушился на Рэлей, штат Новая Каролина, в ноябре 1988, однако несмотря на то, что жители не были оповещены о нем, погибло только четыре человека, потому что в этом городе уровень подготовленности населения был очень высок. Активные работы по обучению населения начались в 1984 г. после прохождения через этот штат нескольких торнадо, унесших 59 человеческих жизней. Проведенный тогда в 1984 г. опрос показал, что многие люди не знают, что они должны делать в подобных ситуациях. Однако к 1988 г. большинству людей уже были известны безопасные места, где можно укрыться при появлении торнадо. В результате число людей, погибших от торнадо в США,

значительно уменьшилось (см. рисунок на с. 311), несмотря на то что численность населения возросла. Аналогично этому, работа по повышению уровня подготовленности населения способствовала уменьшению числа людей, погибших от ударов молний, которые случаются довольно часто, причем предупреждения о возможности сильных гроз поступали не всегда (см. рисунок на с. 311).

Число людей, ежегодно погибавших в результате ливневых паводков, вообще говоря, не уменьшилось (см. рисунок на с. 311). Продолжающееся расширение торговой деятельности и развитие районов постоянного проживания людей приводит к тому, что население областей, подверженных наводнениям, неуклонно возрастает. Поскольку во многих случаях смерть из-за ливневого паводка настигает людей в автомобилях, можно спасти свою жизнь, если не проезжать через виадуки или туннели, в которых скапливается вода, или по дорогам, покрытым водой, независимо от того, поступило предупреждение или нет. Работа по повышению уровня подготовленности населения была сосредоточена на

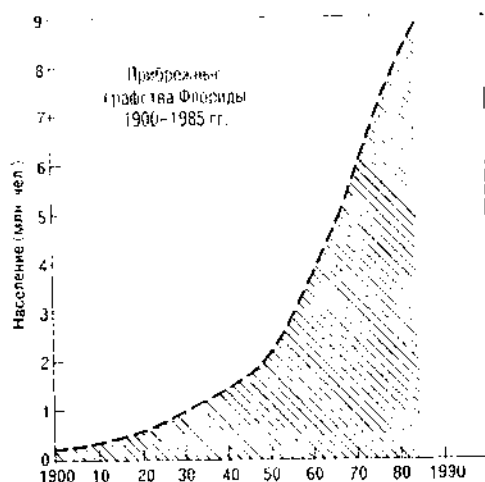
ознакомлении людей с правилами безопасности, аналогичными приведенным выше.

Много усилий направляется на то, чтобы подчеркнуть важность обеспечения подготовленности населения к действиям после поступления сигнала о приближении урагана. Опасность потерь от ураганов значительно возросла в результате роста населения прибрежных районов и их развития. К 2000 г. около 75 % всего населения США будет проживать в пределах 80 км от береговой линии, причем подавляющее большинство этих людей не испытали на себе последствия какого-либо сильного урагана. На приведенном рисунке показан рост населения прибрежных округов во Флориде.

Заключение

Для того чтобы помочь уменьшить потери, вызванные неблагоприятными условиями погоды и наводнениями, НСП реорганизуется с целью улучшения ее систем обнаружения опасных явлений и предупреждения о них. Методы работы НСП со всем сообществом по борьбе с опасностями будут существенно изменены. Не только сами предупреждения станут более точными и своевременными, но значительно улучшатся способы сообщений и степень осознания этих предупреждений, а также результативность надлежащей реакции общества.

Эффективность всех элементов объединенной программы предупредительных мер может быть продемонстрирована путем сопоставления результатов действия ураганов примерно одинаковой силы, случившихся до и после реализации программы подготовки населения. Ураган Гэлвестон, обрушившийся на США в 1900 г., был самым разрушительным



стихийным бедствием из всех, когда-либо случавшихся в этой стране, по числу человеческих жертв — их было 6000. Зато в 1989 г., когда страна подверглась воздействию урагана *Хьюго*, все три компонента объединенной программы предупредительных мер и расширенной подготовки населения уже действовали вполне успешно, и результатом было решительное сокращение количества погибших до 49 человек (из которых 26 погибло в США) *.

Рост населения и развитие страны потребуют введения дальнейших усовершенствований в объединенную программу предупредительных мер и определенных усилий по подготовке

* В связи с этим см. заметку «Постоянный представитель США в ВМО подтверждает готовность штата Южная Каролина к ураганам» (Хроника). *Бюллетень ВМО*, 40 (2), с. 249 (Ред.).

населения повсюду в США, и НСП будет играть роль катализатора прогресса.

Список литературы

- Drabek, T. E., 1987: The Professional Emergency Manager. University of Colorado, Institute of Behavioral Science.
- Friday, E. W., 1988: The National Weather Service Severe Storm Program: Year 2000. Preprints, 15th Conference on Severe Local Storms. Amer. Meteor. Soc., J1—J8.
- Leik, R. K., T. M. Carter and J. P. Clark, 1981: Community Response to Natural Hazard Warming. US Dept. of Commerce, National Technical Information Service, PB82—111287.
- Smith, D. K., 1989: Natural Disaster Reduction: How Meteorological and Hydrological Services Can Help. WMO — No. 722, Geneva, Switzerland.
- Vogt, B. M. and B. H. Sorensen, 1987: Evacuation in Emergencies: an Annotated Guide to Research. Oak Ridge National Laboratory, National Technical Information Service.

РОЛЬ НАЦИОНАЛЬНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СЛУЖБ В ОБСЛУЖИВАНИИ АВИАЦИИ В ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ ФАЗЕ РЕАЛИЗАЦИИ МИРОВОЙ СИСТЕМЫ ПРОГНОЗА ПО ПЛОЩАДЯМ

Нейл Д. Гордон *

Введение

Предметом жарких дебатов, ведущихся во многих странах и конечно же в Новой Зеландии, является вопрос о том, должно ли быть прогнозирование

* Сотрудник Новозеландской метеорологической службы, Веллингтон, Новая Зеландия и вице-президент Комиссии по авиационной метеорологии.

централизовано или децентрализовано. Аргументы хорошо известны. Сторонники децентрализации указывают на такие ее преимущества, как знание местных условий погоды, более быстрый отклик на изменения погоды и «доступность» для широких слоев населения. За децентрализацию высказываются часто и по политическим

соображениям. Аргументами в пользу централизованной прогностической службы являются более эффективное использование персонала и оборудования, возможность сосредоточения ресурсов для обеспечения более мощными средствами, например компьютерами, и большая согласованность и однородность различных типов прогнозов и районов.

Такого рода дебаты обычно касаются организации прогностической службы внутри страны. Но они проводятся также и в более широких масштабах.

Споры по поводу прогноза ветра и температуры по маршруту полетов самолетов на международных авиалиниях уже завершились. Централизованные прогнозы, выпускаемые двумя Мировыми центрами прогнозов по площадям (МЦПП), действующими в рамках Мировой системы прогнозов по площадям (МСПП), распространяются быстро и эффективно, причем имеются надежные данные, свидетельствующие о том, что точность таких прогнозов постоянно растет (см., например, Гордон, 1986; Боннер, 1989).

Началась полемика по поводу целесообразности централизации прогнозов опасных явлений погоды на маршрутах полетов по международным авиалиниям, причем предложено передать такого рода прогностические функции от региональных центров прогнозов по площадям (РЦПП) к МЦПП. По всей вероятности, как только МЦПП начнут действовать в полную силу, результатом неизбежно будет обращение к централизованным прогнозам с полным переходом к «заключительной фазе» МСПП. В этой заключительной фазе предусматривается также передача результатов, получаемых в МЦПП,

через спутники в национальные Метеорологические службы.

Цель настоящей статьи заключается в том, чтобы попытаться определить, как скажется дальнейшая такого рода централизация на роли национальных Метеорологических служб в обслуживании авиации. Но сначала было бы полезно рассмотреть более подробно Мировую систему прогнозов по площадям.

Развитие Мировой системы прогнозов по площадям

История вопроса

Когда только начались полеты самолетов по международным авиалиниям, прогнозы для маршрута следования самолета составлялись и выдавались пилотам в пункте отправления, причем зачастую отдельно для каждого полета. Однако с конца 1950-х годов началась разработка систем прогнозов условий погоды по площадям.

Важное значение этой концепции было признано на совместном широком совещании ВМО и МОГА в 1964 г., когда были разработаны «Принципы создания системы прогнозов по площадям». Примечательно, что один из принципов, принятых уже на этом начальном этапе, состоял в том, что данная система не должна включать прогнозы для аэродрома или метеорологическое дежурство по району (т. е. выпуск предупреждений об опасных явлениях погоды или SIGMET).

Системы прогнозов по площадям продолжали развиваться на основе распространения стандартизованных карт, содержащих данные прогнозов ветра, температуры и опасных явлений погоды.

На другом совместном совещании ВМО/МОГА в 1974 г.

была выдвинута рекомендация о подготовке обзора региональной системы прогнозов по площадям. Главным результатом рассмотрения такого обзора было создание МОГА группы экспертов по территориальным прогнозам, которая провела свои совещания в 1980 и 1981 гг. Группа разработала план создания мировой системы прогнозов по площадям, которая включала в качестве основы два Мировых центра прогнозов по площадям и ряд региональных центров прогнозов по площадям. В соответствии с требованиями экономической эффективности число региональных центров было намного более ограниченным, чем центров, задействованных в предыдущих системах.

Заключительный доклад группы экспертов по территориальным прогнозам был рассмотрен в 1982 г. на совместном совещании ВМО/МОГА, которое в целом одобрило выводы, содержащиеся в этом докладе. Совещание подтвердило выводы группы о том, что

«...подлежат изучению требования к таким оперативным данным, которые обеспечиваются системой прогнозов по площадям, т. е. к метеорологической информации, необходимой на стадии полета по маршруту. Они не включают в себя информацию о действиях в окрестностях аэродромов (прогнозы или сводки погоды по аэродрому). Как и ранее, должны быть исключены также предупреждения, поступающие нерегулярно, например сообщения SIGMET» (WMO, 1982)

Официально МЦПП вступили в действие после реализации различных поправок в такие документы, как Приложение 3 от 22 ноября 1984 г. (см. ICAO, 1986).*

* Более подробные сведения об истории развития МЦПП можно найти в статье Уекера и Маккея (1986 г.).

Современное состояние МСПП

Два МЦПП, расположенные в Лондоне и Вашингтоне, готовят и передают прогнозы ветра и температуры в пятнадцать региональных центров прогнозов по площадям (РЦПП), находящихся в Бразилиа, Буэнос-Айресе, Вашингтоне, Веллингтоне, Дакаре, Каире, Лас-Пальмасе, Лондоне, Мельбурне, Москве, Найроби, Нью-Дели, Париже, Токио и Франкфурте.

Указанные данные включают в себя глобальные прогнозы полей ветра и температуры с разрешением в 5° долготы и 2° широты на высотах полета (ВП) 50; 100; 180; 240; 300; 340; 390; 450; 530 и 600 плюс прогноз высот тропопавзы, а также высоты, на которой скорость ветра достигает максимального значения, и этого значения скорости. Эти прогнозы составляются два раза в сутки на сроки в 12; 18; 24 и 30 ч, начиная от моментов времени (0 и 12 ч ЕВ), на которые составляются эти прогнозы.

На основе полученных глобальных данных РЦПП готовят и передают данные и карты метеорологическому руководству соответствующих обслуживаемых районов и потребителям в этих районах. Эти центры также готовят и выпускают четыре раза в сутки для районов, находящихся в сфере их действия, карты неблагоприятных условий погоды (SIGWX).

Эволюция МСПП в будущем

В планах развития МСПП всегда предусматривалась заключительная фаза, когда остаются лишь два МЦПП, а РЦПП прекращают свою деятельность. Тем не менее было решено, что это не следует делать до тех пор, пока МЦПП не смогут начать подготовку глобальных

прогнозов SIGWX с помощью компьютеров и рассылать все прогнозы МСПП непосредственно метеорологической администрации всех стран.

На совсем недавнем объединенном совещании ВМО/МОГА, состоявшемся в Монреале в сентябре 1990 г., обсуждался прогресс, достигнутый в этих делах.

На этом совещании было признано, что радиопередачи через спутники, принимаемые через небольшие недорогие наземные станции, предназначенные только для приема радиосообщений, являются средством, удовлетворяющим требованиям эффективного распространения сообщений из МЦПП для метеорологических управлений разных стран. Несколько стран сообщили об использовании такого рода технологий. Как указали США, они в 1992 г. начнут передавать данные МСПП в регионы Карибское море/Южная Америка, а позднее в регионы Восточная Азия/Тихий океан и будут оплачивать полную стоимость спутниковой линии связи (в направлениях на спутник и от него).

Для того чтобы избежать повторения и дублирования работ, было признано крайне необходимым наладить тесное сотрудничество МОГА и ВМО в планировании и введении в действие спутниковых систем связи. Радиопередачи из одной точки на многие пункты обеспечивают исключительно эффективное средство для распространения других метеорологических данных и результатов их обработки в центрах, принадлежащих системе ВМО, в дополнение к специальным данным МСПП.

Совещание вновь подтвердило также, что основной целью

спутникового радиовещания является обеспечение метеорологической администрации продукцией МСПП, и отметило, что эти передачи, возможно, придется осуществлять в зашифрованном виде, чтобы обеспечить только санкционированное их использование.

В организации централизованного выпуска карт SIGWX наблюдался быстрый прогресс. Например, Лондонский МЦПП сообщил, что он предполагает наладить выпуск глобальных карт SIGWX в 1991 г. Поскольку данные SIGWX основаны на результатах расчетов по численной модели, этот процесс не будет полностью автоматизирован. Для более тонкой настройки вручную полученных таким образом результатов расчетов будут использоваться взаимодействующие рабочие станции.

Монреальское совещание подготовило дополнения к документам МОГА и ВМО, обеспечивающие гладкий, хотя и не одновременный переход к заключительной фазе. Эти дополнения включают следующие главные пункты:

- На МЦПП возлагается дополнительная обязанность готовить глобальные прогнозы SIGWX и выпускать их в числовой и/или картографической форме;
- Нет более обязательного условия, чтобы МЦПП выпускали глобальные прогнозы ветра и температуры дважды в сутки. Открытым остается вопрос о возможности выпуска этих данных каждые шесть часов, если получаемые вследствие этого выгоды покажут целесообразность такой работы;

- За РЦПП оставляется большинство тех функций, которые они выполняют в настоящее время. Однако их назначение в качестве РЦПП производится по региональному соглашению об аэронавигации. При этом подразумевается, что переход к заключительной фазе МСПП не будет мгновенным, он не произойдет одновременно во всех частях земного шара и будет определяться региональным соглашением, заключенным в надлежащее время;
- Данные МСПП могут распространяться в виде сеточных данных или в факсимильной числовой форме, причем выбор того или иного вида передачи зависит от цели, с которой используются эти данные. В частности, если не нужно представлять сеточные данные в виде карт, то приемная станция будет дешевле и легче в обращении.

Беспокойство по поводу заключительной фазы МСПП

На Монреальском совещании в сентябре 1990 г. было совершенно очевидно, что многие страны беспокоит вопрос о том, какое влияние окажет на них заключительная фаза МСПП.

Одна из проблем касается качества выпускаемых в централизованном порядке прогнозов SIGWX, в частности, для тропических областей и районов южного полушария. Было в целом признано, что очень важно усилить связи между существующими в настоящее время РЦПП и МЦПП с тем, чтобы РЦПП смогли дать критическую оценку экспериментальных прогнозов SIGWX, выпускаемых МЦПП.

Такая обратная связь с МЦПП даст этим центрам возможность

улучшить их данные SIGWX. Кроме того, РЦПП, будучи привлечены к такого рода оценке, получают уверенность в том, что когда придет время прекращения их деятельности, качество данных SIGWX будет достаточно высоким. Такие связи могли бы продолжать действовать и после формального прекращения работы РЦПП с тем, чтобы обеспечить быструю обратную связь с МЦПП, которая дала бы возможность своевременно вносить поправки в SIGWX. Оба МЦПП проявили огромную заинтересованность в участии региональных служб в улучшении данных этих центров.

Другой проблемой, вызвавшей озабоченность участников совещания, был вопрос об обеспечении дублирования работ в период заключительной фазы. Было предложено, чтобы существующие РЦПП сохранили свои функции и после перехода к заключительной фазе, действуя как дублиеры МЦПП. Совещание не смогло прийти к согласию по этому вопросу и оставило право решения о ликвидации РЦПП за региональными соглашениями, хотя было отмечено, что сохранение РЦПП в качестве дублиров МЦПП очевидно противоречит смыслу заключительной фазы МСПП.

Подобные проблемы являются наиболее типичными из тех, которые неизбежно возникают при всех обсуждениях вопроса централизации прогнозов, как об этом уже говорилось в введении. Они вызывают вполне законное беспокойство и должны быть обязательно решены.

Роль национальных Метеорологических служб

Та озабоченность, которая была выражена в Монреале по поводу перехода к заключительной фазе МСПП, вероятно, отражает естественное чувство

неопределенности в отношении той роли, которую будут играть Метеорологические службы в обслуживании авиации, и их боязнь оказаться «за бортом».

Моя точка зрения заключается в том, что переход к заключительной фазе МСПП должен рассматриваться как реальная возможность для Метеорологических служб заново оценить, как наилучшим образом внести им свой вклад в совершенствование обслуживания авиации.

Участие в деятельности Всемирной службы погоды

МСПП полностью зависит от информации, предоставляемой через Всемирную службу погоды ВМО (ВСП) — глобальную систему сбора, анализа и распространения основной метеорологической информации. Все Члены ВМО участвуют в ВСП и получают взаимную выгоду от свободного обмена информацией. Главная роль каждой национальной Метеорологической службы состоит в первую очередь в том, чтобы собирать и распространять через свою компоненту глобальной системы наблюдений (ГСН) основные данные наблюдений, необходимые для поддержки ВСП.

Одной из важнейших обязанностей национальных служб по сбору данных для авиации является, разумеется, обеспечение сводками погоды по району аэродрома.

Прием данных МСПП и ВСП

Для того чтобы обслуживать потребителей из сектора международной авиации, всем национальным Метеорологическим службам будет необходимо организовать прием данных МСПП. Это не должно стоить очень дорого, так как основная цель

заключительной фазы состоит в том, чтобы обеспечить как можно более дешевое получение данных путем использования небольших наземных станций для приема спутниковых радиосообщений. Их стоимость должна составлять примерно 10 000—20 000 ам. долл.

Там где это возможно, желательно обеспечить обратную связь с соответствующими МЦПП, чтобы передавать им информацию о качестве их данных. Такого рода непосредственно действующая обратная связь могла бы обеспечить быстрое внесение поправок, в то время как регулярные сводки могут также сигнализировать в МЦПП о наличии систематических ошибок прогноза, которые необходимо исследовать и исправить.

В ряде случаев данные МСПП могут быть предоставлены потребителям непосредственно, а не через национальные Метеорологические службы. Однако это может делаться только по взаимному соглашению. Стоит процитировать соответствующий абзац из Приложения 3 (добавленный на Монреальском совещании):

«11.1.13

(Рекомендация)

Соглашения о передаче аэрологических данных для точек сетки в числовой форме самолетовладельцам для планирования полетов с помощью компьютера должны быть согласованы с соответствующим мировым или региональным центром, руководством метеорологической службы и владельцами.»

При условии координации ВМО и МОГА систем спутниковой связи, как на этом решительно настаивали в Монреале, должен стать возможным также непосредственный прием с помощью спутников многих других видов данных, поступающих от ВСП. Это будет особенно важно для тех частей земного шара, с которыми трудно установить

телесвязь. Тогда национальные Метеорологические службы будут иметь возможность в полной мере использовать с выгодой для себя результаты, получаемые с помощью глобальной системы обработки данных ВСП, точность и детальность которых постоянно растут.

Моделирование на местах

Для того чтобы дополнить материалы численных прогнозов, поступающие из мировых центров, многие национальные Метеорологические службы будут продолжать выполнять свои программы по численным прогнозам погоды (ЧПП). Это вызвано следующими причинами:

- Стремлением накопить на местах опыт составления ЧПП с тем, чтобы наилучшим образом использовать материалы, полученные из других источников (например, МСПП и ВСП);
- Желанием развивать модели ЧПП, обеспечивающие более высокое разрешение для данного района, чем данные, поступающие из других источников;
- Необходимостью получать результаты ЧПП для данной местности более часто и с большей заблаговременностью, чем могут обеспечить другие источники;
- Стремлением обеспечить настройку моделей ЧПП для данного района таким образом, чтобы они хорошо воспроизводили местные особенности явлений погоды.

На самом деле, лишь несколько центров будут обладать достаточными ресурсами и иметь

реальную возможность осуществлять оперативное глобальное моделирование на том уровне, который соответствует современному состоянию науки. Большинство же Служб получают больше пользы, если сконцентрируют усилия на развитии региональных или мезомасштабных моделей более высокого разрешения, возможно, используя результаты расчетов, поступающие из мировых центров, для определения граничных условий.

По мере увеличения мощности компьютеров и развития мезомасштабных моделей ЧПП (см., например, Голдинг, 1990) многие Службы получают возможность использовать такие модели в оперативном порядке. Они смогут обеспечить получение данных, исключительно полезных для локальных авиационных прогнозов. Для таких временных и пространственных масштабов крайне важно правильно задать начальные условия в этих моделях. К примеру, Райт и Голдинг (1990) описали метод интерактивной инициализации такого рода, которая может быть произведена только локально на основе использования знаний о хорошо исследованных процессах и глубокого понимания локальных особенностей погоды.

Обслуживание авиации

В соответствии со специальным соглашением национальная Метеорологическая служба, разумеется, будет передавать потребителям соответствующие прогнозы МСПП. При этом ее роль может быть различной: от простой пересылки числовых данных и факсимильных карт до организации специализированного обслуживания, например подготовки на основе данных МСПП прогнозов по маршрутам отдельных полетов. Могут

предоставляться и другие виды обслуживания, такие, как инструктаж пилотов.

В дополнение к этому Службы будут продолжать выполнять свои основные функции по обеспечению авиации, составляя сводки погоды для аэродромов, прогнозы погоды для аэродромов, ведя метеорологические наблюдения по районам с целью подготовки предупреждений об опасных явлениях погоды как по маршруту полетов, так и в окрестностях аэродромов (например, микробурн), предоставляя информацию SIGWX для малых высот (ВП 100) и удовлетворяя национальные потребности в обслуживании авиации, включая авиацию общего назначения.

Следует подчеркнуть, что в результате улучшения порядка распространения глобальных прогнозов после введения заключительной фазы МСПП и развития локальных моделей национальные Метеорологические службы получают очень ценную поддержку в осуществлении своих прогностических функций.

Ввиду большой важности этого вопроса рабочая группа АТЕАМ Комиссии ВМО по авиационной метеорологии подготовила недавно Техническую записку о методах интерпретации результатов численных прогнозов погоды для целей авиационной метеорологии (ВМО, 1991).

Предполагается, что эта Техническая записка предоставит синоптикам, готовящим оперативные прогнозы для авиации, хорошую возможность ознакомиться с современным поколением систем ЧПП и получить представление о том, как использовать получаемые с их помощью данные — непосредственно, а также с использованием методов дополнительной обработки этих

данных, таких, как статистическая интерпретация и метод искусственного интеллекта.

Всеим национальным Метеорологическим службам необходимо приложить особые усилия, направленные на улучшение качества прогнозов для аэродромов (TAF и TREND). Хотя эти прогнозы и даются в количественной форме, но их не так просто проверить (Гордон, 1989). Проверке этих прогнозов посвящено мало работ и это показывает, что улучшения качества этих прогнозов минимальны по сравнению с повышением успешности глобальных прогнозов ветра на верхних уровнях. К примеру, проверка прогнозов для Торонто, результаты которой приведены в статье Стански и др. (1989), не выявила какой-либо явной тенденции к улучшению таких прогнозов по сравнению с климатологическими или инерционными прогнозами в течение периода 1982—1987 гг.

Хотя благодаря совершенствованию численных моделей следует ожидать улучшения прогнозов, недостаточно возлагать надежды только на моделирование. Необходим также комбинированный подход, основанный на более глубоком понимании локальных метеорологических особенностей и использовании других методов, подобных тем, которые применяются в сверхкраткосрочном прогнозе (дистанционное зондирование с помощью спутников, радиолокация, построение профилей).

Заключение

Переход к заключительной фазе МСПП освободит нынешние РЦПП от некоторых их обязанностей по подготовке и распространению прогнозов МСПП, хотя в процессе

этого перехода повсюду в мире станут доступными намного большие количества прогностических данных, полученных с помощью численных моделей.

Все национальные метеорологические службы должны воспользоваться случаем, чтобы, с одной стороны, обеспечить обратные связи с МЦПП, а с другой — в полной мере использовать в качестве руководящих материалов результаты, полученные с помощью глобальных и локальных моделей ЧПП, для улучшения обслуживания авиации на национальном уровне.

Список литературы

- Bonner, W. D., 1989: NMC Overview: Recent Progress and Future Prospects. *Weather Forecasting*, 4, 275—285.
- Golding, B. W., 1990: The Meteorological Office Mesoscale Model. *Meteor. Mag.*, 119, 81—96.
- Gordon, N. D., 1986: Improved Accuracy of International Aviation Forecasts of Winds and Temperatures. *Meteor. Mag.*, 115, 54—55.
- Gordon, N. D., 1989: Verification of Aerodrome Forecasts. *Proceedings, Third International Conf. on the Aviation Weather System*, Anaheim, Amer. Meteor. Soc., 264—269.
- ICAO, 1986: Meteorological Service for International Air Navigation (Annex 3 to the Convention on International Civil Aviation) (tenth edition) July 1986.
- Stanski, H. R., L. J. Wilson, and W. R. Burrows, 1989: Survey of common verification methods in meteorology. *World Weather Watch Technical Report*, 8, 114 pp.
- Uecker, J. and E. L. McKay, 1989: The World Area Forecast System Proc. Third International Conf. on the Aviation Weather System, Anaheim, Amer. Meteor. Soc., 280—283.
- WMO, 1982: Abridged Final Report of the Seventh Session of the Commission for Aeronautical Meteorology. Montreal, 14 April—7 May 1982. WMO — No. 602.
- WMO, 1991: Methods of interpreting numerical weather production output for aeronautical meteorology. WMO Technical Note (in preparation).
- Wright, B. J., and B. W. Golding, 1990: The Meteorological Office Mesoscale Model. *Meteor. Mag.*, 119, 234—244.

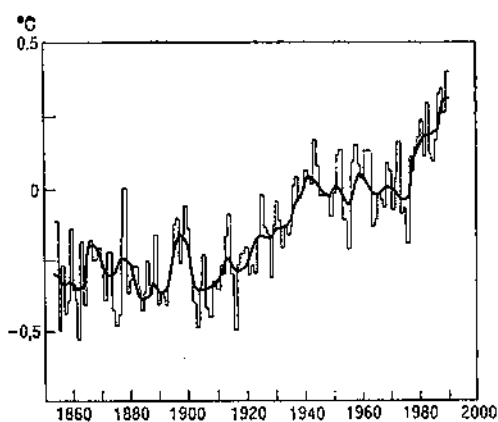
ГЛОБАЛЬНАЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА В 1990 г.

Аномалия глобальной средней температуры воздуха у земной поверхности по отношению к средним температурам за период 1951—1980 гг. росла в течение 1990 г., достигнув наивысшего за все время наблюдений значения $0,39^{\circ}\text{C}$. Это на $0,06^{\circ}\text{C}$ больше, чем предыдущее наибольшее значение аномалии (1988 г.). Таково проявление продолжающейся тенденции потепления, которое началось в середине 1970-х годов. Все шесть самых теплых по глобальным данным лет приходится сейчас на период после 1980 г. На рисунке показан весь

временной ряд аномалий начиная с 1856 г. и до настоящего времени, и совершенно очевидно, что средняя глобальная температура повысилась примерно на $0,5^{\circ}\text{C}$ за прошлые 100 лет.

Потепление более отчетливо проявляется в северном полушарии, но в последнее время долговременные тенденции увеличения температуры являются общими для обоих полушарий.

Ниже рассмотрены главные климатические явления и аномалии в 1990 г. Рисунки к этой статье помогут иллюстрировать некоторые ситуации. Более подробная



Среднегодовая глобальная температура у земной поверхности (1856—1990 гг.)

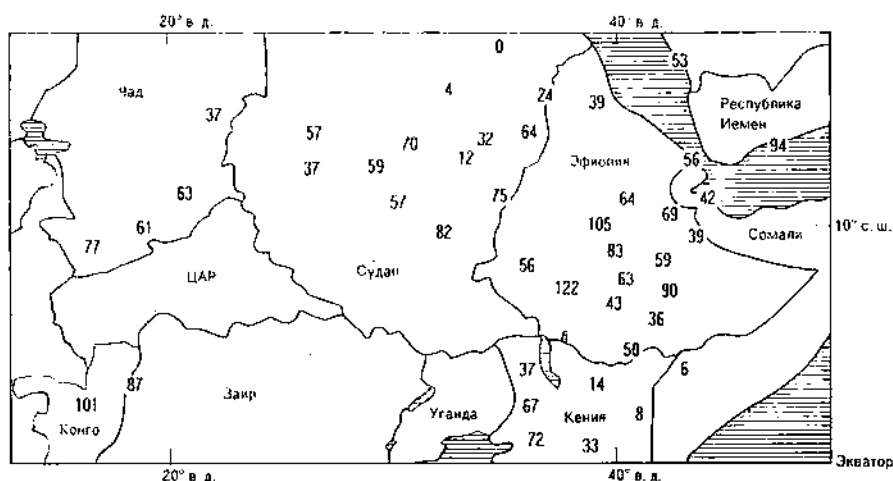
Источник: П. Джонс, Университет Восточной Англии, Соединенное Королевство

информация и результаты анализа содержатся в ежемесячных Бюллетенях мониторинга климатической системы, выпускаемых ВМО.

Эль-Ниньо/южная осцилляция

Прошедший 1990 г. характеризовался сильной внутрисезонной изменчивостью и определенными признаками

теплого эпизода (ЭНЮО), которые однако не реализовались в полной мере. В начале года условия в тропической зоне Тихого океана, по-видимому, способствовали развитию теплого эпизода. Продолжалось понижение индекса южной осцилляции (ИЮО), начавшееся в первой половине 1989 г., и в феврале этот индекс достиг своего наименьшего значения из всех, отмеченных за период после 1982/83 г. Затем появились другие признаки развития теплого эпизода: низкие пятимесячные скользящие средние значения ИЮО, изменения глубины изолинии 20 °С, характерные аномалии уходящего длинноволнового излучения. Однако в начале этого года не было отмечено какого-либо развития устойчивой интенсивной конвекции в экваториальной зоне центральной части Тихого океана. Сильная конвективная деятельность началась в марте и продолжалась несколько месяцев. В марте ИЮО был все еще существенно отрицательным, но его падение сменилось



Количество осадков (в проц. нормы), выпавших в восточных областях Сахели с 1 мая по 30 сентября 1990 г.

Источник: Центр климатического семинара, США

противоположной тенденцией, и оставшуюся часть года он в среднем был близок к нулю.

В течение года отмечался устойчивый рост ТПО и ее аномалий в западной части экваториальной зоны Тихого океана, и их значения были сравнимы с теми, которые наблюдались во время предыдущих теплых эпизодов. Рост аномалий ТПО вместе с ослаблением ИЮО и экваториальных пассатов служили раньше надежным показателем развития теплых эпизодов. Однако ближе к концу года конвективная деятельность была лишь немногим выше нормальной, несмотря на аномально высокие ТПО.

Регион I — Африка

На большей части Африки в течение 1990 г. температура воздуха устойчиво держалась выше нормы. На больших пространствах Сахельского региона в конце весны средние температуры были на 2—4 °C выше нормы. Почти всю вторую половину года в этом регионе стояла очень жаркая и сухая погода. Только в конце июня и начале июля наступил короткий влажный период с температурами, более близкими к средним сезонным.

В начале года над частью экваториальной зоны Африки осадки были, в основном, переменчивы, причем аномально сильные дожди прошли в апреле и начале мая над этими районами, а в июне в целом над всей этой зоной. Однако большую часть весны и в последнюю половину года преобладали необычайно засушливые условия. В Северной Африке стояла сухая погода, причем в течение первых месяцев 1990 г. во время сезона дождей в большинстве областей Северной Африки осадков выпало меньше 75 % нормы.

Преимущественно сухой, жаркий и короткий сезон дождей 1990 г. в Сахели (1 мая — 30 сентября) мало чем напоминал более холодные и благоприятствовавшие выпадению дождей сезоны 1988 и 1989 гг. Исключительно сухая погода (с осадками менее 60 % нормы) преобладала на севере, в крайних западных районах и в большинстве восточных областей Сахельской зоны (см. рисунок).

Однако на всей юго-восточной части африканского материка и на Мадагаскаре в январе и феврале выпали проливные дожди (до 350 мм за одну неделю), хотя к концу года после прекращения сезонных дождей установилась аномально сухая погода. Прошедшие затем повсеместно осадки, интенсивность которых колебалась от слабой до умеренной, оказались недостаточными, чтобы ликвидировать долговременный дефицит осадков. Это явилось контрастом к 1989 г., когда повсюду в этой области преобладали осадки, превышавшие норму.

Регион II — Азия

Весь Регион II в течение года испытывал последствия избыточных осадков. Зона превышавших норму осадков в феврале распространялась на южную часть Китая и западные области Японии, в апреле выпали проливные дожди, весь июнь сохранялась дождливая погода. Однако на Филиппинах в течение этого периода было суше нормы.

С конца июля и до октября во многих частях Региона отмечались частые тайфуны, причем штормы в основном перемещались вдоль побережья Китая и через Японские острова. Тайфун *Фло* обрушился в сентябре на Японию, и обильные осадки вызвали сильные наводнения и оползни во многих частях страны.

Этот сезон разрушительных штормов сменился сухой погодой со средними температурами до 4°C выше нормы. Однако окончание сезона дождей изобиловало влагой из-за прихода тайфуна Пейдж в конце ноября.

Очень теплая погода распространилась на территории северных районов Азии в марте и апреле, отражая общее распределение условий, доминировавших в северном полушарии. Год закончился необычно теплой погодой, установившейся в ноябре и декабре, когда температуры воздуха в восточно-центральной и юго-западной Азии достигали средних значений на 5°C выше нормы.

Индийский муссон 1990 г. начался немного раньше, чем предполагалось, и ему предшествовал один из наиболее интенсивных циклонов минувшего десятилетия, прошедший в мае вдоль юго-восточного берега Индии. В июне над северо-западными, юго-западными и восточными районами Индии и над Бангладеш прошли очень сильные дожди. Дожди и паводки продолжались и в июле; в начале августа они ослабели, но затем в этом же месяце вновь усилились в северо-восточной части Индии, распространившись дальше к западу и вызвав интенсивные паводки и оползни. Ливневые дожди выпали в начале сентября в северо-центральной области Пакистана и северных районах Индии, после чего муссон начал медленно отступать в юго-восточном направлении. В конце октября в северо-восточных областях Индии и в Бангладеш муссонная деятельность ослабела, но это произошло только после того, как свирепый шторм, разразившийся у берегов Бангладеш, вызвал сильные ветры и чрезвычайно интенсивные ливни.

Регион III — Южная Америка

На всей центральной части Региона большую часть 1990 г. изменчивость осадков была значительна.

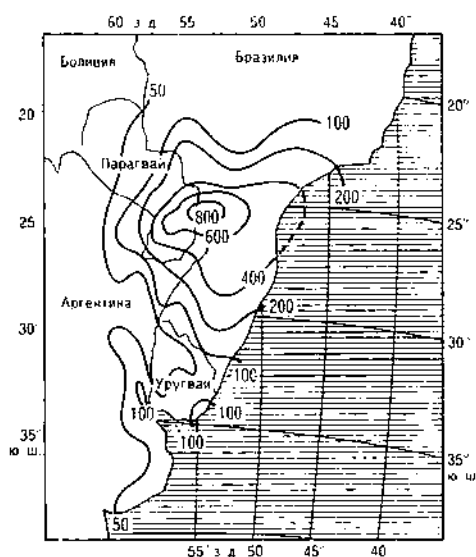
В начале года над большей частью Бразилии повсеместно прошли обильные дожди, вызвав многочисленные наводнения.

В конце января в этих местах снова наступила сухая погода, и только в начале февраля в южной части Бразилии ее сменили более влажные условия. Сильные дожди и наводнения продолжались и в начале марта, после чего наступил более сухой режим погоды, который устойчиво сохранялся почти весь месяц. Сильные грозы, прошедшие в этом же регионе в начале апреля, сопровождалась дождями, а затем над большей частью Уругвая и частично над Аргентиной, Бразилией и Парагваем погода стала значительно суше. Эта ситуация продолжала сохраняться и в августе. Однако в некоторых юго-восточных областях в конце мая и начале июня прошли необычные для этого сезона сильные дожди.

Дожди, выпавшие в юго-восточной части Бразилии и в Парагвае в августе и сентябре, не смогли возместить недостаток влаги, вызванный исключительно сухой погодой, установившейся в середине года в большинстве районов центральной части континента. Исключением явились лишь ограниченные области юго-восточной части Бразилии и Парагвая (см. рисунок).

Сентябрь и октябрь обычно знаменуют начало сезона дождей в большинстве районов юго-восточной части Южной Америки, причем большая часть годовой суммы осадков пришлось на период с декабря по февраль. Сезон дождей 1990/1991 г. начался сразу с сильных дождей, прошедших

в восточных областях Аргентины и южных районах Парагвая, Боливии, Бразилии и Уругвая. Суммы осадков в октябре и ноябре составили 200—400 мм. Единственной аномально сухой областью оказалась южно-центральная часть Бразилии, но и этот регион испытал в августе и сентябре действие проливных дождей.



Суммарное количество осадков (мм), выпавших за период июль—август 1990 г. на севере Аргентины, юге Бразилии, в Парагвае и Уругвае

Источник: *Boletín Climatológico*, 11(9), Servicio Meteorológico Nacional, Argentina

Регион IV — Северная и Центральная Америка

Год 1990 был аномально теплым в США и оценен как седьмой по счету из самых теплых лет за все время наблюдений. Четыре из последних пяти лет характеризовались условиями заметно более теплыми, чем средние многолетние. Температуры, превышающие нормы, отмечались на большей части страны в период январь — апрель, в июне, сентябре и ноябре.



Общее число торнадо в США, 1953—1990 гг. Рекордное число — более 1100 — приходится на 1990 г.

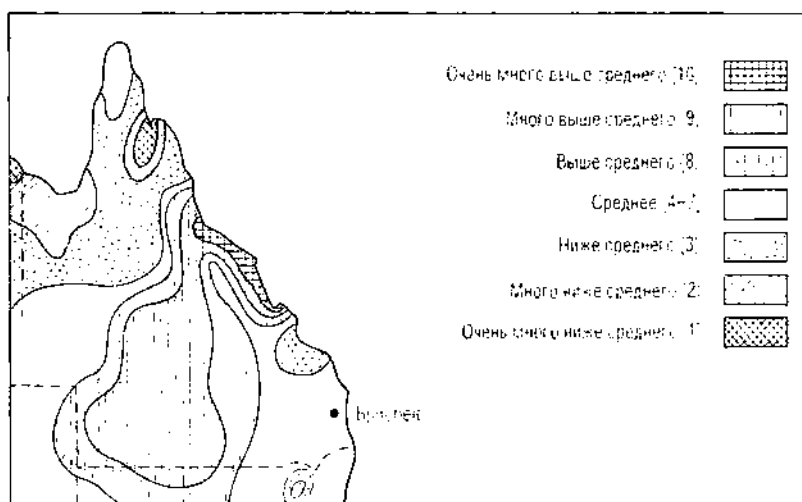
Источник: Национальный центр климатических данных, США

В мае и июне большая часть Мексики испытала последствия необычно жаркой погоды. В июле аномально высокие температуры в сочетании с засушливыми условиями привели к тому, что на Аляске это был третий по счету наихудший по количеству лесных пожаров сезон.

Сильные грозы и плохая погода отмечались в южных и центральных районах США в первой половине года. Как видно из рисунка, было отмечено более 1100 торнадо — наибольшее за 37-летний период число, зафиксированное в течение одного года.

Рекордно засушливые условия последних месяцев 1989 г. закончились серией тихоокеанских штормов, разразившихся в начале 1990 г. в юго-западной части Канады и западных районах США. Завершился этот год очень интенсивными дождями, сопровождавшимися сильными наводнениями на северо-западе США и в Британской Колумбии, Канада.

В противоположность этому в период март — июнь в южной части Региона на Гаити, Пуэрто-Рико и островах Карибского моря длительное время стояла засуха. Проходившие в разных местах случайные грозы не смогли уменьшить дефицит осадков, который образовался за последние годы. В областях, расположенных



Квинсленд, Австралия, 1990 г. — Распределение годового количества осадков (выделены районы с экстремальными условиями)

Источник: Национальный климатический центр, Метеорологическое бюро Австралии

на юго-востоке США, этот дефицит был до некоторой степени уменьшен благодаря значительным осадкам, выпавшим в ноябре.

Регион V — Юго-Запад Тихого океана

В Австралии в течение всего года сухие периоды чередовались с влажными. В восточной части континента во время обычно влажного сезона дождей установилась сухая погода с необычайно высокими температурами воздуха и такая ситуация сохранялась почти весь февраль, приведя к огромному дефициту осадков. Однако к началу марта на всей этой территории выпали обильные дожди и тем самым завершился продолжительный засушливый режим погоды. Позднее в этом же месяце тропический циклон *Айвор* вызвал очень сильные дожди и в ряде мест на северо-востоке Квинсленда выпало до 500 мм осадков. Дожди, связанные с тропическими грозами, продолжались в апреле и привели

в результате к самому тяжелому за последние сто лет наводнению. Как только в этих районах стало суше, начались дожди в юго-восточной части Австралии, которые продолжались до июля.

Лето во второй половине года наступило рано, принеся жаркую и сухую погоду в восточную часть Австралии. Эти условия продолжали сохраняться до конца года с тем исключением, что в конце декабря в результате действия тропического циклона *Джой* были затоплены северо-восточные районы Квинсленда (см. рисунок).

Регион VI — Европа

Январь и февраль характеризовались очень засушливыми условиями, постепенно распространившимися к концу этого периода на южно-центральную и юго-восточную Европу. Такой ход событий был прерван интенсивными осадками, выпавшими в ряде областей в начале марта и продолжавшимися большую часть апреля и июня. За

весь дождливый сезон, начавшийся в октябре 1989 г. и закончившийся в апреле 1990 г., большинство областей в южной части Европы получило осадков менее 75 % нормы. Как правило, дефицит осадков, вызванный столь малыми их количествами, не может быть восполнен до наступления следующего влажного сезона. К несчастью, лето 1990 г. было также жарким и сухим.

В течение почти всего июля и августа волна тепла, пройдя через большие территории южной и центральной Европы, проникла в южную Скандинавию, принесла засушливые условия с температурами, превышавшими норму на 7°C. В начале сентября над континентом распространился холодный воздух, но в конце

сентября и начале октября сюда вернулась необычная для этого сезона жаркая погода.

Засушливые условия в южной Европе несколько смягчились в результате умеренных, а в некоторых случаях и сильных дождей, прошедших в октябре вдоль побережья Средиземного моря. В то же время закончился и продолжавшийся шесть недель сравнительно влажный период, установившийся в северо-восточной части континентальной Европы и в центральных областях Европейской части СССР.

В декабре на большей части континента, кроме некоторых районов Скандинавии, установилась холодная погода и отмечались сильные снегопады.

МЕТЕОРОЛОГИЯ В РЕДИНГСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ (СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО)

ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Дж. Р. Мильфорд *

21 сентября 1990 г. факультет метеорологии Редингского университета отметил свою 25-ю годовщину. Это был также день проводов на заслуженный отдых проф. Р. П. Пирса, руководившего факультетом последние 20 лет, и вступления в должность декана проф. В. Дж. Хоскинса. С учетом прочных связей между факультетом и ВМО, уместно напомнить некоторые основные моменты истории факультета и рассказать о его нынешней деятельности.

* Факультет метеорологии, Редингский университет, Соединенное Королевство.

В 1960-е годы в связи с общим расширением университетов Соединенного Королевства число студентов в Редингском университете возросло в несколько раз против исходного их количества 1500 человек. Это стало возможным благодаря приобретению парка Уайтнайтс, занимающего площадь более 200 гектаров. Освоение этой территории и перемещение студенческого городка ближе к центру города еще не завершено. Выбор метеорологии в качестве одного из направлений специализации для университета

явился результатом дискуссий между сэром Грэхемом Саттоном, бывшим в то время генеральным директором Метеорологического бюро Соединенного Королевства, и вице-канцлером университета д-ром Г. Р. Питтом. В то время Бюро перевели в Бракнелл, расположенный неподалеку от Рединга. Это обстоятельство и доступность директора Бюро по научным исследованиям д-ра Р. К. Сатклиффа позволяли учредить профессию и, по назначении Сатклиффа, открыть в 1965 г. факультет под его началом.

В первую очередь были организованы курсы бакалавров наук, на которых метеорологию преподавали в сочетании с физикой и математикой. По сути, с того момента дело так и было, т. е. двухпредметный курс объединялся с физикой либо с математикой. С 1973 г. метеорологию стало возможно изучать как отдельный предмет. В 1990-е годы курс станет еще более доступным, поскольку будет вестись в сотрудничестве с факультетами геологии и почвоведения и получит название «Наука о Земле и атмосфере».

Еще не оперившемуся факультету был нужен свой дом, и в 1968 г. мы переехали из чужого помещения в здании математического факультета во «временные административные помещения», переданные университету и отремонтированные им. Оборудованные в то время синоптическая лаборатория и лаборатория физики атмосферы так и продолжают функционировать до сих пор. Главное изменение за последние 10 лет состояло в том, что все прежнее оборудование было заменено компьютерными терминалами. Вся деятельность теперь зависит как от специализированных устройств для

сбора данных, так и от доступа к устройствам обработки данных, связи и моделирования. Из года в год улучшается доступ к самым мощным суперкомпьютерам: факультет использует их больше, чем кто-либо еще в стране. В то же время используются портативные переносные компьютеры, у которых вычислительная мощность и память даже больше тех, которыми университет располагал в целом в момент основания факультета. Многим выпускникам прежних лет запомнились неудобства, связанные с заменой вычислительной машины университета в 1976 и 1983 гг.

С самого начала было нужно твердо поставить метеорологию как физическую дисциплину, обеспечивающую общую подготовку для работы во многих областях. В то же время курсы должны были быть достаточно специализированными, чтобы выпускники могли работать в метеорологических учреждениях. Эту цель поставила ВМО, с самых первых дней оказывавшая попечительство учащимся курсов для бакалавров, причем оно распространялось всегда на всех без исключения учащихся факультета. Директор Департамента ВМО по вопросам образования и подготовки кадров неоднократно проводил собеседования с абитуриентами и встречался с учащимися курсов. В Соединенном Королевстве участие факультета в подготовке специалистов осуществлялось путем направления студентов на практику в соседний Колледж Метеорологического бюро и приема на обучение сотрудников Бюро для получения степени бакалавра наук. В 1989 г. роль факультета в подготовке специалистов приобрела более непосредственный характер, когда Бюро решило использовать часть курса для магистров наук в своей ежегодной

программе повышения квалификации.

Курсы для магистров метеорологии открылись уже на второй год существования факультета в связи с потребностью в специалистах высшей квалификации. Одним из первых выпускников этих курсов, в последующем первым получившим степень доктора наук, был д-р Ясин Абдин из Судана. В 1991/92 учебном году эти курсы получили новое название — курсы для магистров сельскохозяйственной метеорологии, что более четко отражает их ориентацию (см. *Бюллетень ВМО*, 40(2), с. 241). Собственно говоря, в связи с возникшей потребностью курсы приобрели эту направленность в 1978 г., а большинство обучающихся на этих курсах прибывает из заморских территорий. В приведенной ниже таблице показано число магистров наук, выпущенных факультетом в разные годы.

В период формирования факультета и его курсов научные исследования, естественно, развивались медленно. Когда по уходе на пенсию проф. Сатклиффа в 1970 г. к руководству факультетом пришел проф. Р. П. Пирс, была создана группа численного моделирования, которая процветает по сей день. При участии д-ра Б. Дж. Хоскинса была создана группа, играющая

сейчас ключевую роль в программе сотрудничества университетов Соединенного Королевства.

Д-р Хоскинс начал работать на факультете в качестве научного сотрудника, а в 1976 г. стал постоянным членом преподавательского состава. Факультету, можно сказать, сильно повезло в том отношении, что, хотя д-ру Хоскинсу и другим, например д-ру И. Н. Джеймсу, когда они начали работать на факультете, в обязанность вменялись в первую очередь научные исследования, они были готовы к тому, чтобы принять на себя изрядную долю нагрузки по учебной программе, и с тех пор продолжают умело сочетать оба вида деятельности.

Проведение научных исследований — требование, касающееся всех университетов Соединенного Королевства, и в таких быстро развивающихся областях знаний, как наша, связь между преподаванием и научными исследованиями на современном уровне особенно важна. Все преподаватели имеют свою область специализации (и публикации, подтверждающие это), но объем настоящей статьи позволяет упомянуть только о двух особенно важных направлениях исследований.

Примерно 10 лет назад Джордж Дагдейл обратил внимание на то, что поток данных с типовых метеорологических спутников используется крайне неэффективно

Выпускники Редингского университета, окончившие курсы для магистров метеорологии

Специальность	Период	Соединенное Королевство	Заморские территории	Всего
Метеорология	1967—1990	59	105	164
Сельскохозяйственная метеорология	1980—1990	5	36	41
Всего		64	141	205

и поставил перед собой задачу создать на основе этих данных материалы, имеющие практическое оперативное значение, главным образом, для Африки. Группа TAMSAT, занявшаяся этой задачей, сейчас предоставляет оперативные материалы для определенных нужд и укрепляет национальные системы сбора и обработки данных при широкой поддержке Управления развития заморских территорий Соединенного Королевства, а также других организаций.

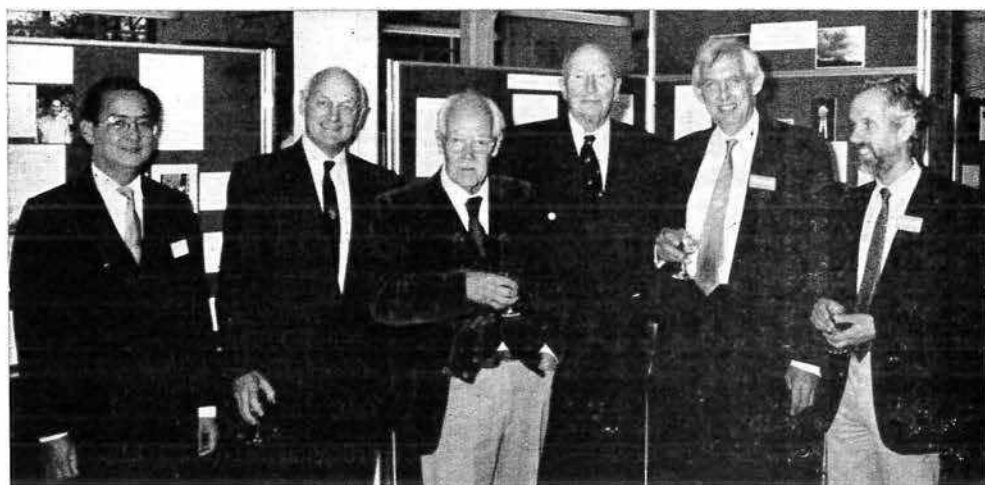
Другим важным научно-исследовательским достижением явилось создание в 1988 г. Объединенного центра исследований по мезомасштабной метеорологии под началом д-ра А. Дж. Торпа. Ответственность за работу этого центра возложена на Метеорологическое бюро и факультет. Сотрудники Бюро и факультета работают в тесном контакте, обмениваясь моделями и данными и на равных участвуя в проведении международных экспериментов, например, вместе с французскими коллегами изучают структуру фронтов при их приближении к Европе со стороны Атлантики.

Разнообразные научно-исследовательские программы позволяют факультету принимать учащихся, в том числе из-за рубежа, в аспирантуру. Приятно отметить, что для многих выпускников аспирантуры она заканчивается присуждением степени доктора наук и многие продолжают работать в смежных областях знаний. Если говорить о численном росте, то он постоянно имел место, хотя в начале 1980-х годов был сравнительно медленным. В последние пять лет, возможно, в результате всеобщего осознания важности экологических проблем, рост снова ускорился. Неудивительно, что при наличии более 30 аспирантов и примерно

такого же числа исследователей, работающих по контрактам, отведенных факультету 20 лет назад помещений стало не хватать. Возведение пристройки и передача факультету соседнего крыла в нашем старом здании уже не позволяют решить проблему. Сейчас нам обещают передать еще одно временное помещение до завершения строительства нового здания в соответствии с общеуниверситетским планом на 1990-е годы.

За истекшие 25 лет на факультете прошли подготовку метеорологи более чем из половины всех стран — Членов ВМО, причем многие из них стали учеными, пользующимися известностью не только у себя в стране, но и на международном уровне. Наши попытки установить долговременные связи с определенными учреждениями заморских территорий были не очень успешны, главным образом, по причине большей текучести кадров этих учреждений, чем в Регионе. И здесь стоит особо подчеркнуть, что постоянный, за немногими исключениями, коллектив позволил факультету занять в Соединенном Королевстве доминирующее положение в области высшего метеорологического образования (особенно теперь, когда в Имперском колледже в Лондоне этому предмету стало уделяться меньше внимания).

Другой способ поддержания связей с ВМО заключается в привлечении факультета к работам по программам Организации. В 1976 г. проф. Пирса пригласили возглавить Комитет по программе научных исследований в области тропической метеорологии, и он занимает этот пост до настоящего времени. Другие члены были участниками рабочих групп и включались



Редингский университет, Соединенное Королевство, 21 сентября 1990 г.— День открытия дверей на факультете метеорологии

Слева направо: д-р Р. де Газман (ВМО), д-р Э. С. Пейдж (вице-канцлер), проф. Р. К. Сатклифф, лорд Шерфилд (канцлер), проф. Р. П. Пирс и проф. Б. Дж. Хоскинс

в такие программы ВМО, как развитие КЛИКОМ.

Важно подчеркнуть, что несмотря на все изменения, происходившие на факультете в процессе развития, философия остается прежней. Наша наука не знает национальных границ и для нее существенно, что какую-либо реальную пользу она может принести лишь при фундаментальном познании системы Земля — океан — атмосфера — биосфера. В процессе преподавания и научных исследований мы стремимся сбалансировать фундаментальные и прикладные аспекты и охватить синоптическую, физическую и динамическую метеорологию. Мы пытаемся противостоять давлению и не давать скоропалительных ответов, когда доподлинно существует неопределенность, и это пример честности, существенной для любой настоящей науки.

День открытых дверей 21 сентября 1990 г. (см. фото вверху) ознаменовал окончание важного этапа в истории

факультета, и нет сомнений, что следующий этап будет не менее блистательным. Торжественность момента усилилась благодаря присутствию многих бывших выпускников, хотя прибыть на празднество сумели далеко не все представители заморских территорий. На фотографии можно видеть трех деканов факультета, занимавших этот пост до настоящего времени (профессоров Сатклиффа, Пирса и Хоскинса), канцлера и вице-канцлера университета. С ними д-р Р. де Газман, представляющий ВМО как специальный помощник Генерального секретаря и бывших студентов, причем получивший степени магистра и доктора в Рединге в 1970 и 1980 гг. соответственно.* Последние курсы проводились под руководством д-ра Г. К. Дэвиса, занявшего в 1982 г. должность профессора

* Другой выпускник из Рединга, г-н И. К. Аль-Атви (Иордания), недавно приступил к работе в Секретариате ВМО (см. «Изменения в штате», с. 399). (Ред.).

в *Eidgenössische Technische Hochschule* в Цюрихе*.

В чем состоит наше упущение за прошлые годы — это в недостаточном поддержании архива и связей с бывшими выпускниками, и мы хотели бы навести в этом вопросе порядок. Мы всегда будем рады узнать от бывших выпускников и приглашенных исследователей, долго проработавших на

* Д-р Дэвис — автор сообщения о совещании по альпийской метеорологии в Энгельберге (сентябрь 1990 г.) на с. 350. (Ред.).

факультете, новости об их нынешней работе, будь то в метеорологии или другой области деятельности.

Чтобы поделиться своими новостями и получить дальнейшую информацию, пожалуйста, пишите нам по адресу:

Department of Meteorology
University of Reading
2 Earley Gate
Whiteknights
PO Box 239
Reading RG6 2AU
United Kingdom
Telephone (0734) 318950
Telex 847813
Departmental fax (0734) 352604

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО РАДИОЛОКАТОРА

Ян Д. Клакки*

Историческая справка

Появлению современных метеорологических радиолокаторов (МРЛ) предшествовало использование военных радиолокаторов в ходе второй мировой войны и необходимость устранения помех от осадков, возникающих при оперативном использовании радиолокаторов для обнаружения самолетов. Проведенные исследования по физике облаков открыли дорогу изучению количественных измерений осадков и структуры ливней, наметив пути к созданию краткосрочных прогнозов исходя из движения, развития и распада дождевых

ячеек, наблюдаемых с помощью радиолокационного эха. За последние 50 лет метеорадиолокатор превратился в основной источник информации для метеоролога, а в начале 1960-х годов его начали использовать и в гидрологии.

В Соединенном Королевстве, например, в 1966 г. кафедра водных ресурсов приступила к выполнению новаторского научно-исследовательского проекта, направленного главным образом на создание новых методов эксплуатации систем регулирования речного стока и получившего известность под названием Метеорадиолокационного проекта для бассейна р. Ди (см. *Central Water Planning Unit*, 1977). До 1973 г. в проекте использовался радиолокатор типа «Плесси-43»

* Профессор кафедры водных ресурсов, факультет гражданского строительства, Селфордский университет, Соединенное Королевство.

(с длиной волны 10 см в S-диапазоне), затем радиолокатор переделали (на длину волны 5 см в С-диапазоне), чтобы решить проблемы постоянного эха и яркой полосы. Хорошее описание достижений проекта для бассейна р. Ди можно найти в работе Collinge (1987), где рассказывается также о следующем радиолокационном проекте для Северо-Запада, начатом в 1977 г. В результате успешного выполнения этого проекта был создан первый в Соединенном Королевстве автоматический МРЛ, позволяющий получать количественные данные об осадках в реальном времени. Когда подтвердилась оперативная надежность этого радиолокатора,



Метеорорадиолокатор С-диапазона, установленный в Хамелдон-Хилл (первая полностью автоматизированная сеть в Соединенном Королевстве)

он был включен в систему региональной связи Северо-Западного управления, а кроме того, послужил в качестве прототипа для сети МРЛ. Оперативное использование этого радиолокатора стимулировало разработку моделей гидрологических прогнозов в реальном времени, краткосрочных количественных прогнозов осадков и оперативное использование данных в сочетании с существующей телеметрией для калибровки в реальном времени. С 1981 г. объединенная рабочая группа Метеорологического бюро и Национального совета по водным ресурсам (National Water Council, 1983) занимается проектированием национальной метеорорадиолокационной сети (рис. 1).

Похожие разработки ведутся и во многих других странах. Обзор многочисленных программ национальных радиолокационных сетей можно найти в материалах семинара по сетям МРЛ, проведенного в Брюсселе в сентябре 1989 г. Комиссией Европейского сообщества в рамках проекта COST-73. Материалы семинара COST-73 вместе с докладами, представленными на первый международный симпозиум

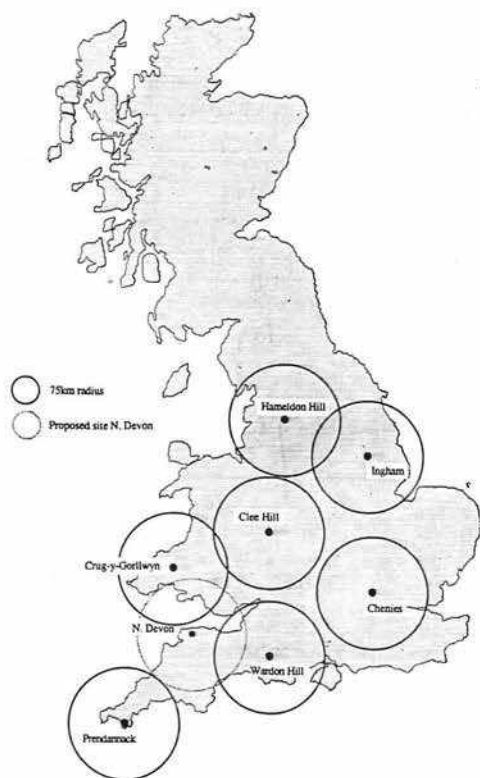


Рис. 1. Сеть МРЛ в Англии и Уэльсе, 1989 г.

по гидрологическим применениям МРЛ (Селфордский университет, Соединенное Королевство, август 1989 г.), дают ясное представление о положении дел в этой области. Оба названных совещания проводились с участием ВМО.

Радиолокационная техника и метеорологические аспекты

В последние годы радиолокационная техника получила значительное развитие. Согласно Lawler (1989), к МРЛ на сети предъявляются следующие требования:

- Обнаружение и измерение любых осадков с интенсивностью $1 \text{ мм} \cdot \text{ч}^{-1}$ и больше в радиусе до 200 км;
- Обнаружение «дождя» в радиусе до 400 км;
- Пространственное разрешение 1 км;
- Автоматизация;
- Высокая надежность, поскольку радиолокатор служит источником первичных данных для целей предсказания наводнений.

Вообще говоря, чем больше длина волны, тем меньше ослабление сигнала, характеризующего интенсивность осадков, вследствие чего 10-сантиметровые радиолокаторы S-диапазона используются в тропических районах, а 5-сантиметровые радиолокаторы C-диапазона обычно считаются наиболее подходящими гидрометеорологическими радиолокаторами общего назначения для умеренных широт. В последнее время внимание привлекают недорогие устройства X-диапазона (длина волны 3,2 см), используемые в городских районах. Радиус действия таких

радиолокаторов составляет 30—50 км, а соответствующая этим недорогим устройствам ширина луча обычно составляет $2,5^\circ$. Обычный радиолокатор S-диапазона можно эксплуатировать как устройство X-диапазона с шириной луча менее $0,25^\circ$. Поскольку узкий луч, вероятно, будет полностью поглощен осадками, он особенно подходит для точного измерения снеговых осадков (см. Giguere and Austin, 1989).

Ввиду уменьшения стоимости радиолокаторов можно вести речь о включении доплеровских систем в существующие сети C-диапазона. Достоинством доплеровского радиолокатора является повышенная способность обнаруживать сигнал, отраженный от местных предметов, и аномальное распространение. Однако такая возможность вряд ли реализуема во всем радиусе действия существующих устройств S-диапазона. Кроме того, доплеровский радиолокатор более детально характеризует трехмерную структуру ливня, что является несомненным достоинством при наблюдениях в районах со значительной конвективной деятельностью.

К прочим спорным вопросам относится применение методов двойной поляризации, позволяющих рассчитывать на решение проблемы обнаружения и подавления яркой полосы и дающих более детальное описание типа осадков (например, град, снег, снежная крупа и т. д.). Caylog and Illingworth (1989) отмечают, что измерения горизонтальной и вертикальной отражаемости помогают установить природу «цели», поскольку осадки разного типа будут различаться по синполярной корреляции между двумя сигналами. Эта возможность тоже реализуема на ограниченном

расстоянии по сравнению с радиусом действия обычного сетевого радиолокатора С-диапазона, но в определенных случаях позволяет судить о вероятности выпадения града, что важно для сельского хозяйства.

Гидрологические применения

Потенциальные гидрологические выгоды МРЛ, получающего количественные данные, определяются в первую очередь возможностью предоставлять более своевременную пространственную информацию об осадках и учитывать ее при выдаче оповещений о наводнениях, оценке и управлении водными ресурсами, при проектировании и эксплуатации дренажной сети в городах, в строительстве и управлении транспортом. Большинство этих вопросов принадлежит к традиционным проблемам гражданского строительства и поэтому неудивительно, что их решение зависит главным образом от государственного финансирования.

Интересы гидрологии во многом определяют направления ведущихся исследований, сосредоточенных вокруг трех основных проблем.

Калибровка метеорадиолокаторов

Она включает оценку точности измерений осадков и диагностику причин погрешностей. В целом калибровка служит уточнению основной зависимости между отражаемостью (z) и интенсивностью осадков (R). Задача решается путем прямых или косвенных определений так называемого соотношения $z(R)$ или сопоставлений с данными пловниографов («истинными» приземными значениями)

в реальном времени. В проблеме калибровки важно решить, что есть «истинное значение», и сравнивать «подобное с подобным». Гидрологи решают две фундаментальные проблемы. Первая заключается в получении входных данных, таких, как измерения осадков, статистики осадков и прогнозы осадков. Вторая связана с выходными данными и возникает в результате трансформации осадков в гидрологической системе. В число таких данных входят *inter alia* прогнозы и оповещения об осадках, оценки бокового притока в моделях речных бассейнов и управляющие решения, которые дают оперативные гидрологические модели для систем, допускающих определенные элементы активного (в отличие от пассивного) контроля. Сейчас не ясно, какая точность калибровки нужна, чтобы получить эти разнообразные данные, и задача в какой-то мере осложняется отсутствием указаний гидрологов в части требований к пространственному и временному разрешению данных. Много ценных соображений по этой проблеме было высказано на Селфордском симпозиуме по гидрологическим применениям МРЛ, где приводилась также информация по разнообразным аспектам проблемы, начиная от количественных измерений снеговых осадков и до «замешивания» радиолокационных данных в показания действующих местами, плотных сетей

дистанционных наблюдений. Решению проблемы препятствует также неопределенность метеорологических выводов в отношении преимуществ и недостатков современной радиолокационной техники, например С-диапазона и Х-диапазона, с двойной поляризацией и доплеровских систем.

Ключевые проблемы калибровки связаны в настоящее время с влиянием орографии, подавлением шумов, аномальным распространением и устранением эффектов яркой полосы. Предлагаемые решения включают численное моделирование поля осадков и использование «экспертных» систем в реальном времени. Уместно напомнить, что даже при полном решении проблемы калибровки (нереальная цель при любом источнике дистанционно полученных данных) «выходные» гидрологические материалы по-прежнему будут страдать из-за таких проблем, как определение эффективных осадков в реальном времени и наличие достаточного времени опережения прогноза для выпуска прогнозов наводнений. Сложность проблемы калибровки радиолокатора сопоставима по трудности лишь с калибровкой модели гидрологической системы (см. Collier and Cluckie, 1985).

Гидрологические прогнозы в реальном времени

При выборе подходящей модели для предсказания стока в реальном времени следует учитывать требуемую точность прогноза, время

между подготовкой прогноза и наступлением наводнения, имеющиеся людские и вычислительные ресурсы, а также разрешение данных измерения осадков.

Предложено довольно много моделей прогноза осадки—сток (см. Reed, 1984), причем общий вывод в отношении их применений в реальном времени сводится к тому, что «простая модель — наилучшая». Однако помимо таких обычных моделей с агрегированной структурой, как единичный гидрограф и модели передаточной функции (см. Cluckie and Owens, 1987; Troch et al., 1989), есть еще два основных типа моделей. Один из них — это полураспределенные модели (см. Cluckie et al., 1989 и Rodriguez et al., 1989) и другой — полнораспределенные или сеточно-распределенные модели (см. Pao-shan Yu, 1989 и Chander and Fattorelli, 1989). На рис. 2 показано, как регулярная сетка, совпадающая по разрешению с радиолокационными данными, накладывается на водосбор. Затем для превращения отдельных сеточных вкладов в сток на выходе водосбора используется модель такого типа, как показанная на рис. 3. Главный недостаток структуры модели этого типа состоит в том, что, как и в случае всех полнораспределенных моделей, существует очень много тесно связанных параметров и соответственно ощущается нехватка данных и при офлайновых, и особенно при онлайнных прикладных системах, которые могут использоваться для оценки параметров и их обновления.

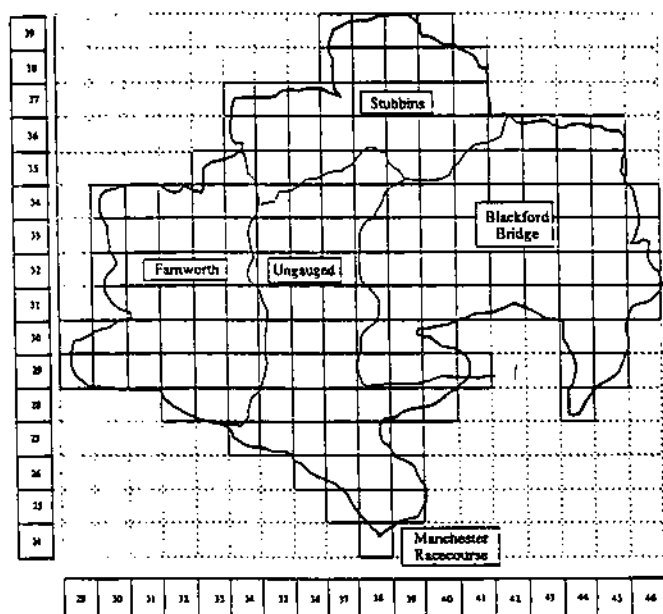


Рис. 2. Координатная сетка для водосбора р. Ирвелл (согласно Pao-shan Yu, 1989)

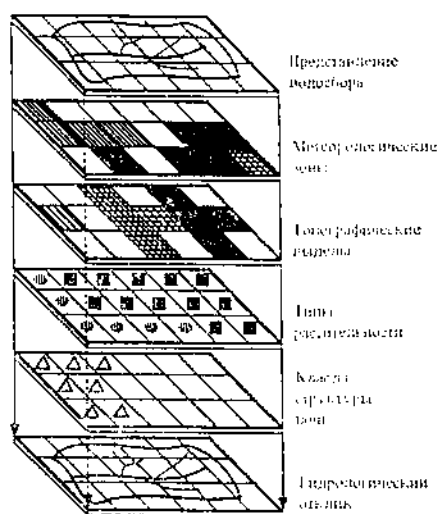


Рис. 3. Многослойная имитация распределенной модели на сетке (GBDM) (согласно Pao-shan Yu, 1989)

Эти проблемы по-прежнему остаются в компетенции научного исследователя, и о широких практических применениях пока говорить преждевременно,

В области моделирования ливневых паводков использование количественных радиолокационных данных сулит наибольшие выгоды, но скорее всего эти успехи будут зависеть от достижений в области краткосрочных прогнозов осадков и создания экспертных систем для реального времени.

Дренажные системы в городах

Несомненные возможности использования количественных радиолокационных данных в системах городского дренажа, хотя еще и не до конца выясненные, вероятно, будут зависеть от того, насколько успешно удастся решить проблему офлайн-рекалибровки, обеспечив доступность постепенно увеличивающегося архива распределенных ливней для проектировщиков. Не менее важно определить и принципы управления в реальном времени (ПУР) с точки зрения

эксплуатационных характеристик и проектирования дренажных сетей. Решение этой задачи в значительной мере будет зависеть от обоснованности предположения, что вместо элементов пассивного управления (переливные устройства и т. п.) можно прибегнуть к методам активного управления (например, регулирование накопления с помощью затворов и перекачки), отступив от соответствующих традиционных представлений о режиме пассивного управления. Затраты и прибыли от ПУР (см. Schilling, 1987) определены еще не полностью но в работе

Green (1989) намечены пути к оценке выгод и потерь от внедрения методов ПУР. Отдельные аспекты этой проблемы рассматривались в работе Hulf et al. (1981). Вследствие возрастания капитальных затрат по реконструкции и обновлению существующих подземных сооружений и в силу необходимости во многих районах мира уменьшения воздействия переливов коллекторов общесплавной канализации на качество воды исследования по применению радиолокационных наблюдений в городах, видимо, приобретут большой размах (см. Cluckie and Tyson, 1989; Verworn, 1989; Shepherd, 1987).

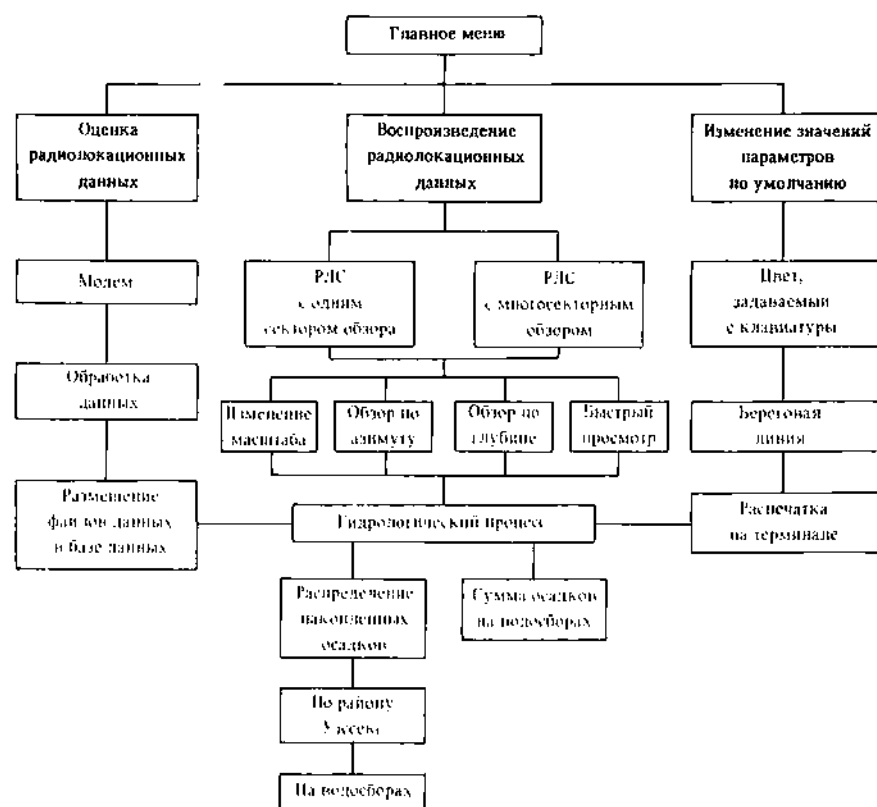


Рис. 4.

Другие применения

Открываются новые возможности применения метеорадиолокатора, связанные с его использованием в задаче расчета вероятного максимального паводка по вероятному максимуму осадков (см. Pessoa, 1989), например путем транспозиции и максимизации ливня из радиолокационного «архива» можно получить оценку экстремального паводка. Другие исследователи сосредоточили внимание на разработке новых методов обновления моделей в реальном времени с помощью «зашумленных» данных (Rungo and Refsgaard, 1989) и создании методов краткосрочных прогнозов осадков на основе гидрологического, а не метеорологического подхода (см. Georgakakos and Krajewski, 1989). Сконструированы сложные вычислительные устройства, обеспечившие прогнозистам наводнений дистанционный доступ к радиолокационным данным и прогностическим моделям. На рис. 4 схематически изображена система STORM (system to obtain radar measurements — система получения данных радиолокационных измерений), которая внедряется сейчас в водном хозяйстве Соединенного Королевства (см. Birks et al., 1984) для обеспечения дистанционного доступа к данным МРЛ в реальном времени.

Гидрометеорология — область общих интересов

Совершенно ясно, что в результате тесного сотрудничества гидрологов и метеорологов число успешно действующих сетей МРЛ только возрастало. И совершенно ясно, что гидрологические применения по-прежнему будут требовать высококачественных измерений осадков на небольших пространственно-временных

масштабах. С точки зрения гидролога, 1990-е годы будут особенно важным десятилетием для разработок, связанных с метеорадиолокаторами, поскольку внедряется много систем, использующих радиолокационные данные об осадках. В связи с такими полевыми применениями перед исследователями будут возникать новые проблемы, поскольку дистанционно наблюдающие устройства достигнут пределов их возможностей. Этот процесс делает необходимым максимальное сотрудничество между гидрологами и метеорологами, что, несомненно, найдет отражение в таких международных организациях, как ВМО.

Список литературы

- Birks, C. J., A. P. Bootman, I. D. Cluckie and Han Dawel, 1989: Wessex Flood Forecasting System. *Proc. Int. Symp. Hydrological Applications of Weather Radar*. University of Salford, United Kingdom.
- Caylor, I. J. and A. J. Illingworth, 1989: *Identification of the Bright Band and Hydrometeors using Co-polar Dual Polarization Radar*. Preprints 24th Radar Meteorology Conference, 27–31 March 1989, Tallahassee, USA. Amer. Meteor. Soc.
- Central Water Planning Unit, 1977: *Dee Weather Radar and Real-time Hydrological Forecasting Project*. Report by Steering Committee, CWPU, HMSO, London.
- Chander, S. and S. Fattorelli, 1989: Adaptive Gridsquare-Based Geometrically Distributed Flood Forecasting Model. *Proc. Int. Symp. Hydrological Applications of Weather Radar*. University of Salford, United Kingdom.
- Cluckie, I. D., Pao-shan Yu and K. A. Tilford, 1989: *Real-Time Forecasting: Model Structure and Data Resolution*. Proc. Int. Seminar on Weather Radar Networking. COST-73. CEC, Brussels.
- Cluckie, I. D. and J. M. Tyson, 1989: Weather Radar and Urban Drainage Systems. *Weather Radar and the Water*

- Industry. *British Hydrological Society Occasional Paper*, 2, 65—73.
- Collier, C. G. and I. D. Cluckie, 1985: A Hydrological Study of the Real-Time Calibration of Radar Derived Rainfall Data. *Proc. Int. Symp. Advances in Water Engineering*. University of Birmingham. Elsevier, London.
- Collinge, V. K., 1987: The Development of Weather Radar in the United Kingdom. *Weather Radar and Flood Forecasting*. V. K. Collinge, and C. Kirby (Eds.). Chapter 1. Wiley.
- Georgakakos, K. P. and W. F. Krajewski, 1989: Short-term Rainfall Forecasting Using Radar Data and Hydrometeorological Models. *Proc. Int. Symp. Hydrological Applications of Weather Radar*. University of Salford, United Kingdom.
- Giguere, A. and G. L. Austin, 1989: On the Significance of Radar Wavelength in the Estimation of Snowfall. *Proc. Int. Symp. Hydrological Applications of Weather Radar*. University of Salford, United Kingdom.
- Green, M. J., 1989: Real-Time Control for Urban Drainage Systems—Advantage or Disadvantage? *Proc. Int. Symp. Hydrological Applications of Weather Radar*. University of Salford, United Kingdom.
- Huff, F. A., J. L. Vogel and S. A. Changnon, 1981: Real-Time Rainfall Monitoring-Prediction System and Urban Hydrologic Operations. *Jour. Water Res. Plan and Man. Div., ASCE*, 107, WRZ, 419—435.
- Lawler, K. P., 1989: Weather Radar System Design. *Weather Radar and the Water Industry. British Hydrological Society Occasional Paper*, 2, 14—23.
- Pessoa, M. L., 1989: *The Hydrological Utilization of Radar Derived Rainfall Data in Modelling Extreme Storm Behaviour*. Ph. d. thesis. University of Birmingham, United Kingdom.
- Reed, D. W., 1984: *A Review of British Flood Forecasting Practice*. NERC Institute of Hydrology Report No. 90, 42 pp.
- Rodriguez, J., D. Sempre-Torres and C. Obled, 1989: Extension of Lumped Operational Rainfall-Runoff Approach Models to Semi-Lumped Modelling: the Case of the DPFT-ERUHDIT Approach. *Proc. Int. Symp. Hydrological Applications of Weather Radar*. University of Salford, United Kingdom.
- Rungo, M. and J. C. Refsgaard, 1989: The Updating Procedure in the MIKE II Modelling System for Realtime Forecasting. *Proc. Int. Symp. Hydrological Applications of Weather Radar*. University of Salford, United Kingdom.
- Schilling, W. (Ed.), 1987: IAWPRC/IAHR Joint Committee on Urban Storm Drainage. *Report on Real-time Control of Urban Drainage Systems—the State-of-the-art*.
- Shepherd, G. W., 1987: *On the Utilization of Weather Radar in the Simulation of Urban Drainage Networks*. Ph. D. thesis., University of Birmingham, United Kingdom, 240 pp.
- Troch, P. A., F. P. De Troch and J. Van Hyfte, 1989: Modelling the Time-dependent Nature of the Rainfall-Runoff Relationship Using On-line Identification. *Proc. Int. Symp. Hydrological Applications of Weather Radar*. University of Salford, United Kingdom.
- Verworn, H. R., 1989: Hydrological Relevance of Radar Rainfall Data. *Proc. Int. Symp. Hydrological Applications of Weather Radar*. University of Salford, United Kingdom.
- Yu, Pao-shan, 1989: *Real-Time Grid-based Distributed Rainfall-Runoff Model for Flood Forecasting with Weather Radar*. Ph. D. thesis. University of Birmingham, United Kingdom.

ПРОГРАММА ПО ТРОПИЧЕСКИМ ЦИКЛОНАМ

НЕДАВНИЕ СОВЕЩАНИЯ

Комитет ЭСКАТО/ВМО
по тайфунам

Двадцать третья ежегодная сессия
Комитета по тайфунам была

созвана совместно Экономической
и социальной комиссией для Азии
и Тихоокеанского района
(ЭСКАТО) и ВМО в Сеуле,
Республика Корея, с 13 по

19 ноября 1990 г. Правительство Республики Корея впервые проводило у себя сессию Комитета по тайфунам.

Это совещание, состоявшееся под председательством г-на Йонг-дай Парка, директора Корейской метеорологической службы, прошло чрезвычайно успешно. Тщательно рассмотрев итоги деятельности Комитета, сессия приняла много важных решений и дала рекомендации в отношении поддержки и координации работ, направленных на то, чтобы смягчить неблагоприятные последствия разрушительных действий тайфунов, особенно в период Международного десятилетия борьбы за сокращение ущерба от стихийных бедствий (МДБСУСБ). Обзор деятельности Комитета показал, что со времени предыдущей сессии был достигнут значительный прогресс в осуществлении программы Комитета по региональному сотрудничеству, в частности, организовано или модернизировано

15 станций для аэрологического зондирования, более 24 радиолокационных установок для обнаружения тропических циклонов и несколько наземных станций для приема спутниковых данных, а также усовершенствованы системы телесвязи. Некоторые из этих работ проводились в связи с подготовкой SPECTRUM (см. ниже). В программу работ Комитета входило общее руководство системой прогноза наводнений (ОРСПН), и комитет рекомендовал своим членам использовать для этого специальные процедуры. Было решено, что главный упор в программе Комитета в течение указанного десятилетия будет направлен на усиление той ее компоненты, которая связана с подготовкой населения к стихийным бедствиям. Комитет решил, что необходимо направить в ПРООН предложение о создании тесно связанного с МДБСУСБ проекта по сокращению ущерба от стихийных



Сеул, Республика Корея, ноябрь 1990 г.— Участники двадцать третьей ежегодной сессии Комитета по тайфунам

бедствий, вызванных тайфунами или связанными с ними наводнениями, для обеспечения финансовой поддержки этого проекта по линии межгосударственной программы ПРООН на период 1992—1996 гг.

Комитет внес два специальных предложения по улучшению координации деятельности региональных органов ПТЦ: о проведении одной из ее ежегодных сессий совместно с сессией группы экспертов по тропическим циклонам возможно в январе 1992 г. в Бангкоке, Таиланд (который является членом обеих этих организаций) и о созыве координационного совещания по региональной компоненте ПТЦ один раз в четыре года.

Первое из этих предложений было ранее выдвинуто на десятой сессии РА II (Пекин, 1988 г.) в надежде на то, что это облегчит рассмотрение вопросов, касающихся обоих этих органов, в том числе, использования стандартной терминологии, относящейся к тропическим циклонам. Совещания же, упомянутые во втором предложении (а затраты на их проведение могли бы быть минимальными, если их проводить в связи с международными рабочими семинарами по тропическим циклонам), должны обеспечить координацию деятельности указанных пяти региональных органов, а также предоставить возможности для взаимного обмена мнениями, опытом работы и научными идеями.

Техническая конференция по SPECTRUM и итоговое совещание группы руководства экспериментом
Специальный эксперимент по изучению возвратных и необычных движений тайфунов SPECTRUM

проводился комитетом по тайфунам в западной части Тихого океана в северном полушарии в течение августа и сентября 1990 г.* Все семь участвовавших в эксперименте Членов предприняли большие усилия как при подготовке, так и во время проведения эксперимента, чтобы выполнить всю программу и рабочие планы,



Токио, Япония, декабрь 1990 г.— Участники технической конференции по SPECTRUM и итогового совещания группы руководства экспериментом

разработанные организованной Комитетом группой руководства экспериментом. В круг обязанностей этой группы входила координация SPECTRUM с другими национальными экспериментами TCM-90 и ТАЙФУН-90, проводившимися соответственно США и СССР одновременно со SPECTRUM с аналогичными целями (также в западной части Тихого океана в северном полушарии), и оценка результатов указанного полевого эксперимента SPECTRUM. Вторая задача была выполнена путем проведения технической конференции по SPECTRUM и итогового совещания группы руководства экспериментом, организованного ВМО совместно с секретариатом Комитета по

* Подробный отчет см. в *Бюллетене ВМО*, 40 (1), с. 37.

тайфунам по просьбе последнего. Оно состоялось в штаб-квартире Японского метеорологического агентства в декабре 1990 г. и на нем присутствовали 14 экспертов, назначенных всеми участвовавшими в эксперименте Членами, включая всех членов группы руководства экспериментом и наблюдателей от СССР, США и Комиссии ВМО по атмосферным наукам.

На совещании был рассмотрен отчет РНМЦ Токио — Центра исследований тайфунов о его деятельности в качестве Центра по проведению эксперимента, отчеты оперативных центров семи Членов и отчеты об экспериментах ТСМ-90 и ТАЙФУН-90. Совещание пришло к выводу, что полевой эксперимент SPECTRUM, выполненный в полном соответствии со своими целями и планами, имел безусловный успех, превысивший все ожидания, и координация с двумя национальными экспериментами была в высшей степени эффективной и взаимовыгодной. Общая продолжительность шести периодов интенсивных наблюдений (ПИН) для семи выбранных тропических циклонов составила 15,5 суток. Совещание признало, что выбор тропических циклонов был весьма удачен и полностью удовлетворял критериям оперативного руководства экспериментом; совокупность данных должна включать информацию о многочисленных траекториях и соответствующих синоптических ситуациях, согласно целям эксперимента. Кроме того, оперативные службы получили непосредственную выгоду благодаря улучшению средств наблюдений и телесвязи и организационным мерам, осуществлявшимся в период подготовки SPECTRUM. Было признано, что большой вклад в успешное проведение

эксперимента внесли центр по проведению эксперимента и национальные оперативные центры. Отмечено, что с помощью доплеровского радиолокатора, установленного на острове Миякодзима, были получены интересные данные о глазе тайфуна 9015 (*Эйб*), прошедшего над этим островом, и данные о двух других тайфунах, пронесшихся вблизи этого района.

Все данные, полученные в Центре по проведению эксперимента в режиме реального времени, близком к нему режиме и с задержкой по времени, были собраны на магнитных лентах в виде массивов данных с быстрой выборкой и готовы для распространения в конце 1990 г. Для того чтобы облегчить обмен массивами данных, имеющихся у отдельных Членов, будет составлен и разослан каталог имеющихся данных. Основная магнитная лента с первичными данными ТСМ-90, а также ленты и дискеты с данными ТАЙФУН-90 будут готовы в начале этого года. После завершения полевого эксперимента основной упор был сделан на то, чтобы сделать собранные данные доступными исследователям, в частности тем, кто стремится объяснить механизм движения тропического циклона и в результате обратить полученные данные в сумму знаний, которые можно будет использовать для прогноза тропических циклонов. Одна из рекомендаций совещания касалась организации группы координации исследований SPECTRUM, которая должна сменить группу руководства экспериментом. Результатом обсуждения научных докладов и отчета о работе группы на технической конференции, которая проходила одновременно с упомянутым совещанием, было

предложение о том, чтобы опубликовать представленные доклады в серии Трудов КТ и распространять их с целью

привлечь внимание широкого круга читателей и помочь последователям оценить некоторые из возможных прогностических проблем.

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, ПОСВЯЩЕННАЯ РОЛИ ПОЛЯРНЫХ РАЙОНОВ В ГЛОБАЛЬНОМ ИЗМЕНЕНИИ

**УНИВЕРСИТЕТ ШТАТА АЛЯСКА В ФЭРБАНКСЕ,
США, ИЮНЬ 1990 г.**

Г. Е. Веллер *

Международная конференция, посвященная роли полярных районов в глобальном изменении, проводилась 11—15 июня 1990 г. в Университете шт. Аляска в Фэрбанксе. Ее устроителями выступили ряд национальных и международных научных организаций, в том числе Американская ассоциация развития науки, Американский геофизический союз, Американское метеорологическое общество, Арктический институт Северной Америки, Арктический научно-исследовательский консорциум США, Международное гляциологическое общество, Океанографическое общество и Научный комитет МСГГ по изучению Антарктики (СКАР). Конференцию принимали Геофизический институт и Центр научных исследований глобального изменения и Арктики, расположенные в Университете шт. Аляска в Фэрбанксе.

Конференция должна была уточнить и обобщить современные представления о роли полярных районов в глобальном изменении

и указать пробелы в наших знаниях. Специалистам в области многих дисциплин соответствующего профиля предлагалось представить статьи и обсудить стендовые доклады. Поступили разнообразные статьи, в том числе междисциплинарного характера, в которых глобальное изменение связывалось с атмосферными, океанологическими, криосферными, биологическими и социальными процессами. В отличие от прочих многочисленных конференций, посвященных глобальным изменениям, на данной конференции конкретно освещалась важная роль полярных районов.

На конференцию прибыли более 400 ученых из 15 разных стран. 200 представленных на конференцию статей, посвященных научным исследованиям в Арктике и Антарктике, были распределены по семи следующим основным темам и сессиям (причем на каждую пришлось примерно по три заказных статьи, 10 предложенных сообщений и 15—20 стендовых докладов):

- Обнаружение и мониторинг изменений

* Председатель международного организационного комитета по проведению конференции.

- Изменчивость климата и ее причины
- Взаимодействия и процессы в системе океан—морские льды—атмосфера
- Последствия для биоты и биологические обратные связи
- Реакции и обратные связи в системе ледяной щит—ледник—вечная мерзлота
- Палеоэкологические исследования
- Аэрозоли и газовые микрокомпоненты

Конференция начала работу с сообщения Френсиса Бревертона из Висконсинского университета, посвященного научным и политическим проблемам, которые возникают перед исследователями в связи с глобальными изменениями. В большинстве последующих докладов подчеркивалось и иллюстрировалось значение полярных районов для глобальных изменений и освещались следующие вопросы:

- Раннее обнаружение изменений климата
- Вечная мерзлота и источники CO_2 и CH_4
- Озоновые дыры и их биологические эффекты
- Влияние помутнения атмосферы в Арктике на биоту и климат
- Обратные связи в системе снег—лед
- Выделение и поглощение CO_2 глубинными водами
- Ледники, ледяные щиты и морской уровень
- Социально-экономические последствия

- Палеоклиматические данные для полярных районов

Многие параметры, в том числе видимое глобальное уменьшение распространения морских льдов, раннее наступление снеготаяния на Аляске, повышенные температуры в толще вечной мерзлоты и отрицательный баланс массы альпийских ледников, похоже, указывают на продолжающееся потепление. Однако однозначно ответить, что все это — результат глобального парникового эффекта, невозможно. Такой вывод вытекает из сообщения Петера Уодхемса из Полярного научно-исследовательского института им. Скотта (Соединенное Королевство), посвященного изменениям толщины арктических морских льдов согласно данным измерений направленного вверх сонара с атомных лодок, плавающих подо льдом.

Анализ климата и диагностические исследования указывают на пятнистый региональный характер подъемов и понижений температуры на земном шаре за последние несколько десятилетий. В наши дни Аляска выглядит как одно из «горячих пятен». Том Ройер из Университета штата Аляска в Фэрбанксе установил интересные корреляции между температурой воздуха на Аляске, температурой морских вод и флуктуациями лунного прилива с периодом 18,6 лет. Грехем Стефенс из Университета штата Колорадо рассказал о больших погрешностях, вносимых в анализ облачным покровом, и о его влиянии на климат Земли.

Важной темой многих заседаний был лед в его многообразных формах, являющихся индикаторами изменения климата и активными компонентами в климатически значимых взаимодействиях и

обратных связей. Норберт Унтерштейнер из Вашингтонского университета провел различие между часто упоминаемой положительной обратной связью альbedo снега и отрицательной обратной связью морского льда для тонкого нарастающего льда, когда играет роль скрытая теплота. Несколько докладов были посвящены балансу массы льдов Гренландии и Антарктики, в том числе сообщения Билла Будда из Мельбурнского университета и Чарли Бентли из Висконсинского университета. Исследования темпов накопления снега и объемных потоков льда вдоль берегов Антарктиды показывают, что вследствие повышенных выпадений снега ледяной щит Антарктиды становится толще. Данные спутниковой альтиметрии по Гренландии также указывают на увеличение толщины ледяного щита.

Палеоклиматическая сессия включала доклады, посвященные исследованиям пыльцы, древесных колец, колонок льда и донных морских отложений. Клод Лориус из Франции рассмотрел новейшие данные и анализы колонок льда, полученных глубоким бурением на станции Восток, в том числе данные по температуре, CO_2 , метану и содержанию пыли в колонке. Исключительно сильная корреляция между температурой и CO_2 по-прежнему требует удовлетворительного объяснения, прежде всего с точки зрения причин и следствий.

В последний день конференции собрались три группы, чтобы обсудить проблемы и приоритетные направления полярных исследований. Первая группа, занимающаяся координированием исследований, определила в качестве основных задач улучшение международного сотрудничества с участием всех

полярных исследователей, создание объединенных систем и сетей наблюдений (включая спутники), обмен информацией в рамках единой организации по ее сбору и распространению, решение проблемы образования и кадровых вопросов, а также укрепление связей между исследователями Арктики и Антарктики.

Механизмы координации научных исследований в Антарктике уже сложились в рамках СКАР. В ближайшем будущем, после нескольких лет переговоров, будет создана родственная организация — Международный комитет для научных исследований в Арктике (IACS). Под эгидой Международной программы геосфера—биосфера предложено провести региональные совещания по планированию исследований в Арктике и Антарктике. Первое из них (по Антарктике), вероятно, будет создано до Научной конференции по Антарктике, которая будет проведена СКАР в Бремене (Германия) с 23 по 28 сентября 1991 г.

Вторая группа, занимавшаяся социальными проблемами глобальных изменений, рекомендовала создать международную программу социальных наук для изучения глобальных изменений (возможно, под эгидой IACS), повторно проанализировать сценарии изменений климата в полярных районах, шире привлекать обществоведов к планированию дальнейшей деятельности в условиях глобальных изменений и разработать соответствующие учебные программы по глобальным изменениям для всех уровней образования.

Третья группа, изучавшая проблемы сбора информации и данных для полярных районов, рекомендовала создать умело

систематизированный справочник полярных данных, содержащий сведения о текущей деятельности, в том числе деятельности США, наладить свободный обмен информацией с другими странами, располагающими массивами полярных данных, использовать передовые технологии (например, CD—ROM), собирать находящиеся под угрозой утраты массивы данных, которые принадлежат ученым, уходящим на пенсию, путем предоставления им оплачиваемых годовичных отпусков,

а также улучшать качество массивов данных.

Принято предложение о проведении в 1993 г. Международного арктического, или полярного, года, приуроченного к 100-летней годовщине начала дрейфа Фритьофа Нансена на «Фраме» в Северном Ледовитом океане.

Доклады и материалы групповой дискуссии на конференции вскоре будут опубликованы.

АЛЬПИЙСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

КОНФЕРЕНЦИЯ В ЭНГЕЛЬБЕРГЕ,
ШВЕЙЦАРИЯ, СЕНТЯБРЬ 1990 г.

Г. К. Дэвис



Энгельберг, Швейцария, сентябрь 1990 г. — Церемония открытия МКАМ-90. Слева направо: председатель организационного комитета Т. Гутерман; *Landesstatthalter* кантона Обвальден А. Хёчли; мэр Энгельберга Е. фон Хольцман; Генеральный секретарь ВМО Г. О. П. Обаси; директор Швейцарского Метеорологического института А. Юно

Фото: фон Хольцен

21-я Международная конференция по альпийской метеорологии (МКАМ-90) состоялась 17—21 сентября 1990 г. в Энгельберге (Швейцария). В ее проведении участвовали: Швейцарский метеорологический институт, ВМО, Швейцарская

Академия наук и Лаборатория атмосферной физики при *Eidgenössische Technische Hochschule* (Цюрих). МКАМ проводится каждые два года поочередно в разных странах, расположенных в районе Европейских Альп. Ее отличительная черта — узкая

направленность и широкий диапазон целей: конференция посвящена исключительно природной среде Альп, но затрагивает метеорологические, климатические, гидрологические, гляциологические и биометеорологические аспекты этой особой среды. На конференцию прибыл 231 участник из 15 стран, а на семи отдельных научных секциях было представлено 114 устных и стендовых докладов.

На первой секции поднимались две несоразмерные, но взаимосвязанные темы — методы наблюдений и приборная техника. Первая тема затрагивала достижения в сложной области представления и интерпретации традиционных приземных измерений, причем имелся в виду не тот случай, когда поверхность находится на высоте 2000 м и больше. Вторая тема касалась применения и полезности сложных методов дистанционных наблюдений, а также качества и количества данных, которые можно собрать сейчас при выполнении полевых программ, нацеленных на изучение особых случаев воздушных переносов.

Темы второй секции под общим названием «Прогноз погоды: анализ и прогнозирование синоптических и мезомасштабных систем» включали имитационные численные модели, конкретные примеры анализа данных наблюдений и практические методы прогноза. В отношении циклонов с подветренной стороны гор приводились данные, свидетельствующие о значительных агеострофических эффектах на стадии зарождения циклонов и сильном влиянии условий на верхних уровнях (например, PV—стримеров) на последней фазе развития циклона. Подобно многим другим исследованиям,

о которых рассказывалось на конференции, эти исследования были стимулированы АЛЬПЭКСом и опирались на массивы данных, собранные в этом эксперименте. В какой-то мере аналогичным было диагностическое исследование систем низкого давления в Гималаях. Приводились также данные, указывающие на роль орографии альпийского масштаба в изменении поля ветра в планетарном пограничном слое над местностью, возникновении хода суточного давления над местностью и выпадении дождей в периоды слабого градиента давления синоптического масштаба. Что касается прикладных аспектов, то была продемонстрирована полезность процедур, позволяющих путем сочетания соответствующих данных и специальных полуэмпирических концептуальных моделей прогнозировать высоту основания облаков и конвективную деятельность.

Третья секция конференции носила название «Диагностика и интерпретация мезомасштабных систем и локальных явлений». В альпийских районах очень много таких явлений, которые интересны и сами по себе, и в прогностическом плане. Например, в докладах, посвященных явлению боры, объяснялась динамика этого явления в зависимости от числа Фруда в верхней части потока и излагались приемы обнаружения наличия связанной с борой турбулентности для целей авиационных прогнозов. В других сообщениях рассматривалось влияние орографии на набегающие воздушные потоки и переносы, возникающие *in situ*, в таких несходных местностях, как Новозеландские Альпы, район Санта-Ана, Карпаты и перевал в Европейских Альпах.

Четвертая и пятая секции были посвящены, соответственно, темам «Процессы в планетарном пограничном слое и проблемы качества и загрязнения воздуха» и «Обмен энергией в приземном слое в зависимости от радиационных и микрофизических процессов». В сообщениях по проблеме загрязнения воздуха давалась оценка роли орографии, определяющей распределение концентраций эмиссий и эффективность процессов осаждения. Рассматривалась также климатология атмосферной дисперсии в горной местности, наблюдаемое распределение загрязнения в некоторые ключевые синоптические периоды, а также предполагаемый перенос при определенных катастрофических событиях. Важным фактором, возмущающим атмосферу над горной местностью, может быть пространственная неравномерность эффектов приземного обмена в Альпах, но докладов по этой теме было мало. Особо подчеркивалась возросшая необходимость изучать радиационную климатологию Альп. Указывалась также привлекательная возможность установления распределения потоков активного тепла в Альпийском регионе с помощью современных данных очень высокого разрешения.

Последние две секции охватывали, соответственно, темы «Изучение кратко- и долгосрочных колебаний климата и элементов климата» и «Новые разработки в области гидрологии, теоретических исследований снежного покрова и снежных лавин, гляциологии и биометеорологии». Как бы отражая современный интерес к проблеме изменений климата, было представлено много сообщений, посвященных статистическому

анализу временных рядов различных климатических данных по отдельным станциям и группам станций в горной местности.

Привлекательной особенностью таких рядов является то, что антропогенный сигнал в них должен быть слабее, чем в рядах для низинных станций.

В числе обсуждавшихся вопросов была проблема гомогенизации данных, в связи с чем отмечалась важность наблюдаемых в последнее время трендов. На последней секции был представлен хороший обзор состояния исследований по биометеорологии человека в Альпах, в котором подчеркивался сдвиг от изучения адаптивных механизмов и терапевтических применений к более сложным экологическим исследованиям. Ряд докладов был стимулирован несколькими явлениями катастрофических штормов, отмечавшихся недавно в регионе Европейских Альп. Собранные в последнее время детальные массивы метеорологических и климатологических данных послужат прекрасной эмпирической базой для изучения влияния крупных особенностей орографии на распределение осадков.

Материалы конференции опубликованы в двух томах и могут быть приобретены по цене 70 шв. ф. по адресу: Swiss Meteorological Institute, Krähbühlstrasse 58, CH-8044 Zürich, Switzerland.

Особенностью конференции явилась пленарная дискуссия о прошлых, настоящих и будущих направлениях в альпийской климатологии. Исследования по этой теме всегда представляли собой некую смесь одно- и междисциплинарных научных работ, излагавшихся на совещаниях МКАМ, и было указано на необходимость поддерживать и поощрять этот

благоприятный баланс. С учетом пожеланий предыдущих конференций, участники МКАМ-90 отметили также необходимость продолжать и расширять мониторинг природной среды

Альп, который весьма желательно было бы дополнить широкими теоретическими исследованиями в областях, связанных с изучением процессов и созданием численных моделей.

Новости программ ВМО

Приборы и методы наблюдений

Седьмые международные сравнения пиргелиометров

Седьмые международные сравнения пиргелиометров ВМО (МСП-VII) проводились совместно с региональными сравнениями пиргелиометров РА I и РА VI в Мировом радиационном центре (МРЦ), Давос, Швейцария, с 26 сентября по 12 октября 1990 г. Они были предназначены преимущественно для сравнения региональных эталонных приборов, используемых в назначенных ВМО Региональных радиационных центрах для сравнения национальных эталонных пиргелиометров. Эксперты из 19 Региональных радиационных центров калибровали в МРЦ свои эталонные приборы по показаниям абсолютных радиометров группы мировых стандартов.

Всего 52 специалиста по радиации из 27 стран-Членов и всех Регионов в процессе осуществления этих трех сравнений проводили калибровку 53 абсолютных радиометров и пиргелиометров Ангстрема. В скором времени окончательные



Давос, Швейцария, сентябрь/октябрь 1990 г. — Специалисты по радиации поглощены работой по калибровке своих приборов во время МСП-VII

Фото: К. Шульце, ВМО

результаты этих сравнений будут опубликованы и разосланы всем Членам.

Во время МСП-VII был также организован научный симпозиум для обсуждения последних достижений в области развития радиационных приборов, сетей наблюдений и стандартизации.

Кроме того, эти сравнения обеспечили хорошие возможности для обмена опытом и явились важным мероприятием с точки зрения образования и учебной подготовки.

Аэрологические измерения

Рабочая группа КПМН по аэрологическим измерениям провела свою первую сессию в Женеве с 18 по 22 февраля 1991 г. В совещании, проходившем под председательством



Женева, февраль 1991 г. Участники заключительной сессии международного организационного комитета по сравнениям радиозондов, проводимым ВМО (фаза III) (слева) и на первой сессии рабочей группы КПМН по аэрологическим измерениям (справа)

Фото: К. Шудьце, ВМО

д-ра Дж. Нэша (Соединенное Королевство), приняли участие представители семи Членов. Группа в основном рассматривала вопросы развития аэрологических методов, включая использование систем дистанционного зондирования, стандартизации алгоритмов, оценки качества программного обеспечения и мониторинга оперативных аэрологических наблюдений. Одним из важных пунктов повестки дня сессии было обсуждение результатов третьих сравнений радиозондов (фазы I—III) и планов проведения новых сравнений.

Сразу же после совещания

этой рабочей группы состоялась заключительная сессия международного организационного комитета ВМО по проведению сравнений радиозондов (фаза III), которые были организованы в августе 1989 г. для РА II и РА IV в Дамбуре, СССР. Комитет под председательством проф. С. Хуовила обсудил результаты этих сравнений и рассмотрел предварительный вариант отчета. Заключительный отчет будет опубликован ВМО в виде выпуска № 40 серии докладов по приборам и методам наблюдений и разослан всем Членам.



Высокий дух при низких температурах! Ленинград/Валдай, СССР, март 1991 г. — Эксперты и приборы на пятой сессии международного организационного комитета ВМО по сравнениям результатов измерений твердых осадков

Фото: К. Шудьце, ВМО



Измерение твердых осадков

Начиная с 1986 г. КПМН реализует программу сравнений результатов измерений твердых осадков, проводимую ВМО. Тринадцать стран-Членов из разных Регионов принимают участие в таких сравнениях, главными целями которых является сопоставление данных различных снегомеров, используемых для сетевых наблюдений, с результатами измерений по проверенным эталонным приборам и определение поправочных параметров к данным измерений твердых осадков. Тринадцать специалистов по измерению осадков из восьми стран участвовали в пятой сессии международного организационного комитета по проведению сравнений, состоявшейся в Ленинграде/Валдае с 11 по 15 марта 1991 г. На сессии, проводившейся под председательством д-ра Б. Гудисона, Канада, обсуждались предварительные результаты проведенных сравнений. Окончательные результаты этих сравнений крайне необходимы для того, чтобы обеспечить однородность временных рядов осадков, которые можно использовать в гидрологических исследованиях и изучении изменений климата. Все участники посетили Валдайскую испытательную станцию, оборудование которой используется в качестве эталонной аппаратуры для проведения сравнений.

Техническая конференция ТЕСО-92

Президент КПМН д-р Дж. Круус в порядке подготовки к ТЕСО-92 создал международный организационный комитет и председательствовал на одной из его сессий, проходившей в штаб-квартире ВМО 28 февраля

и 1 марта 1991 г. Конференция ТЕСО-92 вместе с обширной выставкой метеорологических приборов METEOREX-9 состоится по приглашению Австрийской метеорологической службы в Вене



Женева, февраль/март 1991 г. — Участники совещания международного организационного комитета по проведению ТЕСО-2

Фото: К. Шульце, ВМО

с 11 по 15 мая 1992 г. Организационный комитет обсудил научную программу ТЕСО-92, в которую войдут различные темы — от стандартных требований автоматизации и калибровки, а также основных проблем оперативного использования приборов в развивающихся странах до вопросов применения новейших технологий. Кроме того, решались организационные вопросы, связанные с проведением конференции.

Метеорологические измерения на аэродромах

Первая сессия рабочей группы КПМН по метеорологическим измерениям на аэродромах состоялась в Оффенбахе, Германия, с 25 по 28 марта 1991 г. под председательством д-ра Штайнхорста, Германия. Шесть назначенных экспертов встретились для того, чтобы обсудить *inter alia* специальные вопросы, касающиеся измерений ветра и видимости в аэропортах, подготовки инструктивных материалов и

Всемирная программа климатических данных

КЛИКОМ

По состоянию на 31 января 1991 г. системы КЛИКОМ введены в 93 странах, 15 стран выделили средства для реализации у себя систем КЛИКОМ и 13 стран представили свои заявки в ПДС (всего 121 страна). Приведенная ниже диаграмма показывает, как выросло число систем КЛИКОМ после 1987 г.

В национальной Метеорологической службе в Конакри, столице Республики Гвинея, с 5 по 16 марта 1990 г. состоялся учебный семинар КЛИКОМ. В конце работы этого семинара была введена в действие самая последняя французская версия КЛИКОМ — 2.1.3. Местный персонал был достаточно хорошо знаком с самой системой, благодаря чему в нее были введены данные по станции за прошлые годы, организован доступ к словарю данных и начато занесение данных для города Конакри.

Семинар по внедрению систем КЛИКОМ состоялся в Аккре, Гана, с 25 мая по 9 июня 1990 г., а в Кампала, Уганда, с 11 по 25 сентября 1990 г. проводился двухнедельный учебный семинар по КЛИКОМ.

Этот учебный семинар в Уганде прошел очень хорошо. Были получены в качестве образцов некоторые материалы на основе угандийских данных. Система КЛИКОМ, предоставленная Соединенным Королевством, была установлена и введена в действие.

Другой учебный семинар по КЛИКОМ, продолжавшийся одну неделю, состоялся в Дар-эс-Саламе,

Всемирная программа применения знаний о климате

Ко времени написания настоящей заметки в Катманду, Непал, уже состоялся (11—23 марта 1991 г.) региональный учебный семинар по представлению и использованию метеорологических данных для развития солнечной и ветровой энергетики, в котором участвовали представители стран-Членов Региональных ассоциаций II (Азия) и V (Юго-Запад Тихого океана).

Главная цель этого семинара состояла в том, чтобы дать возможность метеорологам, которым поручено вести в национальных Метеорологических службах прикладные исследования, ознакомиться с современными методами использования энергии солнца и ветра и расширить сотрудничество с потребителями.

Темы лекций в основном отвечали содержанию двух Технических записок ВМО: *Метеорологические аспекты использования солнечной радиации как источника энергии* (№ 172) и *Метеорологические аспекты использования ветра как источника энергии* (№ 175). Особое внимание уделено (включая проведение практических работ участниками семинара) практическому использованию уже собранных метеорологических данных и их представлению потребителям в оптимальной форме, особенно с использованием КЛИКОМ.

Отчет об этом семинаре будет представлен в следующем выпуске *Бюллетеня ВМО* (октябрь 1991 г.).

Танзания, с 28 октября по 3 ноября 1990 года. Он проводился для представителей Метеорологических служб стран-участниц SADCC

Системы КЛИКОМ за период 1987–1990 гг.
(на 1 января 1991 г.)



(Координационная конференция по развитию Южной Африки). Этот семинар был организован для того, чтобы ознакомить его участников с основными вопросами административной деятельности по организации КЛИКОМ. Присутствовали представители Анголы, Ботсваны, Замбии, Зимбабве, Лесото, Малави, Мозамбика и Свазиленда. Сразу же после возвращения домой участники имели возможность применить на практике все, чему они научились на этом семинаре.

Представитель Малави сообщил нам о том, что вся информация по станциям за прошлые годы уже введена в систему КЛИКОМ и что имеющиеся данные об осадках более чем по 700 станциям уже представлены в компьютеризованном виде и переводятся в формат КЛИКОМ.

Разработано программное обеспечение для расчета индекса водного баланса. Оно используется для прогноза урожайности и крайне необходимо при планировании сельскохозяйственных работ.

Реализуются планы разработки программ по переводу данных, получаемых от других

компьютеризованных систем, в формат КЛИКОМ. Предполагается записать в этом формате синоптические, агрометеорологические, аэрологические данные и информацию о ветре на высотах.

В настоящее время база данных КЛИКОМ в Шри-Ланке включает месячные суммы осадков и число дней с дождем для всех синоптических и дождемерных станций, а также суточные суммы осадков, максимальные и минимальные температуры для всех синоптических станций (22) за весь период наблюдений от их начала до наших дней. Ведется работа по вводу в систему данных о суточных суммах осадков по дождемерным станциям (их свыше 600). В настоящее время уже введены данные более чем по 200 станциям. Общий объем базы данных составляет 43,5 мегабайт.

Уже прошли испытания и будет распространяться в течение 1991 г. новая версия программного обеспечения КЛИКОМ — версия 3.0. Существенное усовершенствование состоит в том, что система КЛИКОМ 3.0, которая будет работать с версиями Data Ease 4.0 и более высокого порядка, не ограничена объемом памяти в 65 000 записей. Она будет работать на основе оперативных систем DOS 4.0 и более высокого порядка, которые позволяют использовать жесткий диск емкостью более 32 мегабайт без разделения памяти.

Запись данных в Data Ease посредством основных входных устройств стала намного проще благодаря введению автоматической рендексации. Система дополнена более мощными и гибкими устройствами для графических работ, дающими возможность визуализации информации и печати временных рядов, карт/контуров областей,

результатов зондирования и графиков розы ветров. Система КЛИКОМ 3.0 дает возможность автоматического расчета трехгодичных норм в соответствии со стандартами ВМО. Добавлены точки входа для использования INSTAT или другого программного обеспечения для статистического анализа.

Климатические данные об океане

Существует целый ряд работ, связанных с использованием климатических данных об океане. Совещание консультационной группы экспертов по стандартному пакету программного обеспечения для обработки и обмена океанографическими данными OCEAN-PC состоялось в штаб-квартире ЮНЕСКО в Париже с 7 по 9 ноября 1990 г. и было посвящено рассмотрению целей OCEAN-PC и обсуждению возможностей обработки данных, потребностей во взаимодействии между потребителями, объектной системы и структуры пакета программного обеспечения. В совещании приняли участие представители ВМО, Германии, Дании, Индии, Индонезии, Канады, Малайзии, Нидерландов, СССР, США и ЮНЕСКО. Группа прояснила озабоченность в связи с большим разнообразием данных, имеющихся у морского сообщества, и необходимостью иметь специальный набор средств для управления этими данными. Эксперты признали, что цели КЛИКОМ ВМО могут с некоторыми видоизменениями подойти морскому сообществу. Были обсуждены три вида деятельности, которые может осуществлять КЛИКОМ ВМО в отношении OCEAN PC.

Во-первых, КЛИКОМ предусматривает введение дополнительных параметров, которые могут, как и существующие

в настоящее время, использоваться для обработки океанографических данных. С этой целью была выполнена работа в национальном Центре климатических данных США. Однако было указано, что современные форматы для обмена данными и средства их обработки были приспособлены к специфическим требованиям специалистов по климатологии и что поэтому КЛИКОМ в меньшей степени пригоден для непосредственного использования океанографами.

Во-вторых, было принято во внимание, что КЛИКОМ можно довольно легко приспособить к океанографическим данным для фиксированных станций. Однако эксперты отметили, что океанические данные такого типа составляют лишь около 5 % их общего количества.

Наконец, была признана вполне реальной возможность использования тех же средств и соглашений, которые приняты для КЛИКОМ, в качестве основы для пакета процедур, предназначенных для обработки океанографических данных всех типов, включая данные наблюдений, выполненных с судов и других движущихся платформ, и наблюдений, произведенных через нерегулярные интервалы времени. Однако преимущества и недостатки такого подхода требуют более тщательного изучения.

ВМО была представлена на втором совещании организационного комитета по проведению рабочего семинара по климату океана. Цель этого семинара, который намечено провести в Вашингтоне, округ Колумбия, США, в феврале 1992 г., состоит в том, чтобы собрать ученых и специалистов по управлению данными для изучения вопроса об организации управления данными, которое

необходимо: для исследования климата океана; нахождения способов улучшения оценки морских данных; разработки основных характеристик систем управления данными для содействия мониторингу и прогнозу состояния океана; подготовки рекомендаций по улучшению информационного обслуживания.

Таковы же, в общем, и цели управления метеорологическими и климатологическими данными для атмосферы. Ученые-метеорологи и специалисты по управлению данными сталкиваются с одинаковыми проблемами и могут работать на стыке разных дисциплин в поисках решений, которые приложимы ко всем наукам.

ВМО будет участвовать в этом семинаре, представив программы ВМО, связанные с данными, особенно те из них, которые относятся к проблеме сохранения рядов данных в рамках таких проектов, как КЛИКОМ и DARE.

Сохранение данных

Вторая половина 1990 г. была в основном посвящена усилению работ по проекту DARE в Африке. Это было достигнуто благодаря развитию деятельности по спасению данных и обеспечению Метеорологических служб оборудованием с тем, чтобы они могли продолжать работать по этому проекту.

Работы, ведущиеся сейчас в этом направлении в 15 странах, заключаются в проверке и модернизации каталогов, пополнении и обработке микрофильмов и обеспечении постоянной связи с Метеорологическими службами с целью решения разнообразных проблем, которые могут возникнуть в процессе выполнения работ по проекту DARE.

Оборудование, средства на которое предоставлены ЮНЕП, состоящее из одного микрокомпьютера RV3 и устройства Starmate 500 для чтения и печати микрофишей, уже получили следующие 17 стран: Бенин, Бурунди, Габон, Гвинея, Джибути, Камерун, Конго, Кот-д'Ивуар, Маврикий, Мадагаскар, Сан-Томе и Принсипи, Сейшельские острова, Судан, Сьерра-Леоне, Того, Центральнаяафриканская Республика и Эфиопия. Большая часть этого оборудования установлена, проверена и пущена в эксплуатацию.

Бельгийский международный координационный центр данных (МКЦД) организовал многочисленные командировки своих сотрудников для оказания помощи в установке оборудования, обучении персонала и микрофильмировании поврежденных рукописей с записью данных.

Этот МКЦД продолжал работу по качественному контролю микрофильмированных данных и созданию микрофишей и массивов числовых данных. Процесс занесения данных в систему КЛИКОМ прошел стадию проверки и будет продолжаться в течение 1991 г.

Всемирная программа исследований климата

Прогресс в деле осуществления Глобального эксперимента по изучению круговорота энергии и воды (ГЭКЭВ)

На Бермудских островах с 21 по 25 января 1991 г. состоялась третья сессия созданной ОНК группы научного руководства

Глобальным экспериментом по изучению круговорота энергии и воды (ГЭКЭВ), которая рассмотрела ход выполнения ГЭКЭВ.

Спутниковые проекты в поддержку ГЭКЭВ

Достигнут значительный прогресс в развитии полярно-орбитальной спутниковой компоненты космической системы наблюдений для исследования климата и его глобальных изменений к концу этого десятилетия. В состав этой компоненты войдут полярно-орбитальные платформы, которые планируют запустить на орбиту Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства США (НАСА), Европейское космическое агентство (ЕКА) и Японское национальное агентство развития космических исследований (NASDA) при поддержке других спутниковых проектов, таких, как альтиметрический спутник TOPEX/POSEIDON и спутник для измерения тропических осадков (СИТО). Тем не менее необходимы две дополнительные крупные системы наблюдений, имеющие решающее значение для исследования и прогноза климата, а именно, глобальная система измерений ветра на различных уровнях, аналогичных тем, которые осуществляются с помощью лидарного прибора для зондирования ветра на разных уровнях в атмосфере (ЛЗВА), и система наблюдений за радиационными потоками, облаками и осадками с помощью негелиостационарных спутников. Потребность в таких системах, возможно, будет удовлетворена к концу 1990-х годов путем запуска на наклонную негелиостационарную орбиту одного специально предназначенного для ГЭКЭВ спутника, на борту которого в качестве полезного

груза будет находиться комбинированная установка, состоящая из ЛЗВА и прибора для измерения радиации — облаков — осадков, или запуска меньших по размерам спутников. НАСА согласилось обсудить со своими партнерами из других стран вопрос о том, как включить эти спутники в общий план создания систем наблюдений за земным шаром, которые, может быть, реализуются в виде совместного международного проекта. NASDA также учитывает эту концепцию при долгосрочном планировании деятельности после запуска СИТО, намечаемого на 1997 г.

Международный проект ГЭКЭВ для исследования процессов континентальных масштабов

Центральным пунктом подготовительной фазы ГЭКЭВ станет Международный проект ГЭКЭВ для исследования процессов континентальных масштабов (МПК), предназначенный для количественного определения составляющих баланса энергии и элементов гидрологического цикла во всем бассейне Миссисипи. Этот район достаточно велик, чтобы можно было провести метеорологически значимые сравнения со значениями, полученными на основе глобального метеорологического анализа и прогноза с помощью моделей. Целесообразность проведения МПК в бассейне Миссисипи обусловлена значительным усовершенствованием основной сети метеорологических наблюдений и запланированным НУОА на ближайшие 5—10 лет внедрением в США системы радиолокационного измерения осадков NEXRAD. Предполагается, что МПК начнется в 1993 г.

с двухгодичной подготовительной фазы, затем следующие пять лет будет в полном масштабе производиться сбор данных и их анализ и в завершение последует период, когда начнут действовать системы наблюдений Земли нового поколения (см. выше).

Помимо выполнения своих основных целей МПГК предоставит идеальную возможность для развития и испытания макромасштабных гидрологических моделей, которые затем можно будет использовать для прогноза влияния изменения климата на водные ресурсы в масштабах от отдельных регионов до целых материков. Этот проект даст также возможность обеспечить способы проверки будущих космических методов наблюдений путем сравнения их с точными наземными измерениями, а также послужит стимулом для дальнейшего совершенствования схем усвоения данных с целью учета нетрадиционных переменных и методов параметризации физических процессов, например осадкообразования, используемых в моделях атмосферы.

Исследование облачных систем в различных регионах

Задача этого исследования состоит в том, чтобы не только улучшить методы моделирования осадков, уделяя главное внимание мезомасштабным процессам, вызывающим сильные дожди, но и изучить другие важные динамические процессы в облаках, включая перенос количества движения конвективными облаками и потоками у земной поверхности и наклонный подъем воздуха. Предложен комплексный подход, объединяющий методы моделирования и анализа наблюдений, включая разработку серии моделей первичных облачных

систем с использованием очень большого разрешения (1 км) при численном интегрировании.

Проект глобальной климатологии осадков

Центр климатического анализа (НМИЦ, Вашингтон) в настоящее время выдает систематические данные об осадках во всем тропическом поясе (40° с. ш. — 40° ю. ш.), полученные по спутниковым измерениям яркостных температур вершин облаков. Имеются карты, построенные на сетке $2,5 \times 2,5^\circ$ для пятидневных периодов начиная с января 1986 г. по сентябрь 1990 г. Годдардовский центр космических полетов получил оценки месячных сумм осадков на океанах (на сетке $5 \times 5^\circ$ для широтного пояса 50° с. ш. — 50° ю. ш.) для периода примерно в два года по микроволновым данным. Наконец, Центр глобальной климатологии осадков (Оффенбах, Германия) начал в экспериментальном порядке выпуск карт осадков, построенных по осадкомерным данным.

Создание международного бюро по проекту ГЭКЭВ

Создание международного бюро по проекту ГЭКЭВ в Вашингтоне, округ Колумбия, США, является важным шагом на пути к дальнейшей организации все расширяющейся деятельности, связанной с ГЭКЭВ. Бюро по этому проекту получает существенную поддержку со стороны Бюро НУОА США по климату океана и исследованию атмосферы и отдела наук о Земле и их применений, входящего в НАСА. Уже назначен директор Бюро (д-р П. Трай), и в настоящее время ведется подбор кандидатов на должности для оказания помощи в планировании ГЭКЭВ.

Сессия группы экспертов
Исполнительного Совета/
рабочей группы КАН
по загрязнению окружающей среды
и химии атмосферы

Dirección Meteorológica de Chile организовывала восьмую сессию группы экспертов Исполнительного Совета/рабочей группы КАН по загрязнению окружающей среды и химии атмосферы, которая состоялась в университете Сантьяго с 10 по 15 января 1991 г. Сессия проводилась совместно с первой иберо-американской конференцией по атмосферной среде и председательствовал на ней д-р Д. М. Уэлпдэйл (Канада). Аудитория, включавшая около 100 ученых из латино-американских стран, заслушала шесть лекций.

Участников приветствовал постоянный представитель Чили в ВМО г-н Гуильермо Паласиос, а Генеральный директор *de la Aeronáutica Civil de Chile* г-м Жозе де ла Фуэнте Банегас официально открыл сессию. Генерального секретаря ВМО проф. Г. О. П. Обаси представлял д-р Румен Д. Божков, начальник отдела окружающей среды.

На сессии подчеркивалось, что для решения проблем, связанных с реализацией Глобальной службы атмосферы (ГСА), национальным Метеорологическим службам будет необходимо уделять наблюдениям за химическим составом атмосферы столь же большое внимание, как и измерениям других метеорологических параметров, и что такого рода наблюдения должны стать в 1990-х годах, как это рекомендовано Исполнительным Советом, интегральной частью всех наблюдений за атмосферой в целом.

Основной частью планируемой

глобальной системы наблюдений за климатом (ГСНК) по рекомендации Второй Всемирной конференции по климату (29 октября — 3 ноября 1990 г.) должен стать мониторинг состава атмосферы и связанных с ним физических характеристик, а также оценки их изменений, которые будут выполняться в рамках ГСА. Группа объявила, что она готова использовать опыт, приобретенный ею при разработке ГСНК, и обратилась к президенту КАН и Генеральному секретарю с просьбой принять все меры к тому, чтобы были признаны и надлежащим образом использовались уникальные возможности ВМО/ГСА.

В деле осуществления ГСА главное внимание в ближайшие несколько лет будет по-прежнему уделено разработке и совершенствованию эффективной системы, составленной примерно из 30 основных станций глобального значения типа обсерваторий и 200—300 региональных станций, включая 140 станций, принадлежащих Глобальной системе наблюдений за озоном (ГСНО₃). Однако успешное осуществление указанной системы зависит от того, насколько хорошо будет обеспечение финансовыми ресурсами, в частности, выполнены обязательства правительств внести вклады в Специальный фонд ВМО для исследований климата и атмосферной среды, созданный для этих и аналогичных целей, а также увеличено число «попарных» соглашений между высокоразвитыми лабораториями и отдельными основными станциями.

Уже достигнут значительный успех в развитии компонент ГСА. Получил международное признание вклад, который вносит ВМО через ГСНО₃ в научные оценки,

периодически составляемые по рекомендации Венской конвенции по защите озонового слоя и ее Монреальского протокола. Этот вклад, разумеется, в свою очередь определяется участием отдельных Членов, имеющих станции ГСНО₃ и обеспечивающих работу центральных учреждений, таких, как Международная Центральная лаборатория калибровки спектрофотометров Добсона, принадлежащая США (НУОА—СМДЛ), и Мировой центр данных по озону, находящийся в Канаде (САС).

Было отмечено, что для заблаговременного предупреждения об изменениях состава атмосферы жизненно необходимо расширить зону наблюдений за озоном, особенно в тропиках и южном полушарии. В дополнение было рекомендовано также проводить наземные измерения озона и одновременно, по возможности, измерения на станциях ГСА малых примесей, играющих важную роль в балансе озона (например NO_x, CO, CH₄). Было указано на необходимость содействовать изучению физических процессов и явлений, которые могут влиять на режим озона (стратосферная циркуляция, квазипериодические воздействия солнечной радиации и вулканической деятельности), и более глубокому исследованию гетерогенных химических процессов. Признавая важное значение спектральных измерений в диапазоне УФ—Б, группа не могла скрыть своего разочарования тем, что выданные более 10 лет тому назад рекомендации относительно необходимости получения глобального распределения данных этих измерений до сих пор не выполнены, но с одобрением отметила ограниченные усилия, предпринимаемые в настоящее

время в Европе и Северной Америке.

Данные об озоне, получаемые почти в режиме реального времени, успешно используются в периодически распространяемых бюллетенях о состоянии озонового слоя над Антарктидой весной в сентябре/декабре 1990 г. (см. *Бюллетень ВМО*, 40(1)). Группа обратилась с просьбой о повторении этой деятельности в 1991 г., а затем ее продолжении с получением данных со всех Антарктических станций. Было одобрено предложение о подготовке и ежедневной рассылке карт распределения озона временным центром сбора данных при Салоникском университете, Греция, для планируемой на зиму 1991/92 г. кампании по изучению озона над Европейским сектором Арктики.

Получила безусловное одобрение также деятельность в рамках компоненты ГСА, связанной с изучением углекислого газа. Целым рядом заинтересованных и преданных своему делу ученых осуществлялись руководство и проверка работы сети, состоящей из 23 станций непрерывного наблюдения за CO₂ и 26 станций по забору проб во флаги. Качество собранных данных о CO₂ не вызывает сомнений во многом благодаря работе Международной Центральной лаборатории по CO₂ (МЦЛ), организованной ВМО в середине 1970-х годов при Скрипсовском океанографическом институте. Создание Мирового центра данных о газах, вызывающих парниковый эффект (МЦДГП), в Токио, Япония, который начал работать в октябре 1990 г., должно улучшить доступ к данным и повысить эффективность процесса сбора данных.

Что касается компоненты ГСА—БАПМОН, относящейся к химии осадков, то проведенное группой исследование этого вопроса показало, что указанная программа выполнена лишь частично. Хотя для отдельных частей Европы, Северной Америки и Азии получены высококачественные данные, особенно за предыдущие десятилетия, полного глобального охвата данными не обеспечено. Отсутствуют данные по Южной Америке и Африке. Были даны рекомендации по ликвидации такого несоответствия.

Будущее развитие ГСА подразумевает также расширение радиационной компоненты, для которой, как предполагается, технические условия измерений во многих случаях будут такими же, как и для основной наземной радиационной сети (ОНРС), которую сейчас планируется создать в рамках Всемирной программы климатических исследований.

Аэрозольная компонента ГСА будет подвергнута полному пересмотру. Работу по ее планированию следует сосредоточить в руках небольшой научной группы, которая будет рассматривать *inter alia* вопросы, касающиеся стратосферных, а также тропосферных аэрозолей, вулканических извержений, дополнительных измерений (для уточнения данных) с помощью спутников, самолетов и наземных станций и т. д.

Группа решила, что было бы нежелательным развивать компоненту моделирования для ГСА, но тем не менее важно, чтобы данные, полученные со станций ГСА, интерпретировались с учетом данных моделирования, являющихся, вообще говоря,

функциями от интенсивности и распределения источников, процессов рассеяния и механизмов, определяющих сток химических веществ.

Группа признала, что крайне необходима научная оценка актуальных проблем, связанных с изменением состава атмосферы. Двумя такими проблемами являются химический состав атмосферных осадков и изменения окисляющих свойств атмосферы. В частности, окисление осадков как глобальное явление оказалось очень сложной проблемой, о чем свидетельствует тот факт, что во многих районах северного полушария содержание кислот в дождевой влаге в основном определяется кислотными дождями, образуемыми в результате окисления антропогенных выбросов SO_2 и NO_x , тогда как в южном полушарии ключевую роль в окислении осадков играют «природные» органические кислоты. Кроме того, в других частях земного шара (например, в Китае) дожди со сравнительно высоким значением pH образуются под воздействием щелочных соединений — возможно, их источником является пыль, поднятая с почвы. Таким образом, для того, чтобы оценить и понять эту ситуацию, крайне необходима глобальная оценка химического состава осадков. Аналогично этому окисляющая способность атмосферы носит глобальный характер особенно в отношении возможного увеличения накопления газов, вызывающих парниковый эффект.

Отчет о сессии этой группы экспертов через некоторое время будет опубликован в качестве доклада ВМО по вопросам окружающей среды.

Тропическая метеорология

Третий региональный рабочий семинар ВМО/МДИ по азиатскому/африканскому муссонам с акцентом на учебных аспектах



Пуна, Индия, февраль 1991 г. — Д-р Калшреста выступает на третьем региональном рабочем семинаре ВМО/МДИ по азиатскому/африканскому муссонам с акцентом на учебных аспектах

Фото: Х. Кондо, ВМО

Вслед за рабочими семинарами по азиатскому летнему муссону в 1986 г. в Нью-Дели и по азиатскому зимнему муссону в 1988 г. в Куала-Лумпуре с 4 по 8 февраля 1991 г. в Институте тропической метеорологии Индии (ИТМИ) в Пуне состоялся третий рабочий семинар по азиатскому и африканскому муссонам. Он был организован в соответствии с программой исследований по тропической метеорологии ВМО/КАН в координации с ВПИК и Метеорологическим департаментом Индии, и на нем присутствовало 86 человек из 20 стран.

Ответственными за научные аспекты организации семинара были члены Международного программного комитета проф. Р. П. Пирс (Соединенное Королевство) и др. С. М. Камиреста (Индия) как его сопредседатели, входившие в состав комитета проф. Т. Н. Кришнамурти (США), д-р М. Мураками (Япония),

г-н Р. Е. Окула (Кения) и г-н Б. К. Чен (Малайзия), а также д-р Дж. Холланд (представитель КАН) в качестве исполняющего обязанности сопредседателя.

Главные цели семинара состояли в следующем:

- Информировать метеорологов о новейших достижениях в области изучения азиатского/африканского муссонов;
- Ознакомить слушателей с практическими методами климатологического и/или синоптического прогноза муссонов;
- Обеспечить форум для обсуждения специфических связанных с муссонами проблем, которыми занимаются три центра деятельности по изучению муссонов и страны, подверженные действию муссонов.

Заседания проводились по следующим темам:

- Отчеты центров деятельности об их работе и планах на будущее (председатель Н. Сен Рой, Индия);
- Системы погоды, характерные для муссонов (председатель Д. Р. Сикка, Индия);
- Моделирование муссонов (Часть (а), председатель Р. Е. Окула, Кения. Часть (б), председатель М. Мураками, Япония);
- Климатология муссонов (председатель Р. К. Датта, Индия);
- Средне- и долгосрочный прогноз муссонов (председатель М. Дж. Мэнтон);
- Зимний муссон (председатель А. Бельярс, ЕЦППС);

- Сообщения слушателей и участников (председатель Б. К. Чен, Малайзия);
- Заключительные дискуссии (председатель Дж. Холланд, КАН).

Во время рабочего семинара были организованы выступления его участников с сообщениями о деятельности по исследованию муссонов, ведущейся в их странах, что дало возможность обеспечить весьма ценный обмен информацией.

На последнем заседании его председатель в своем докладе подвел итоги довольно активных дискуссий и были выдвинуты различные рекомендации. Заключения семинара вместе с развернутыми аннотациями лекций и сообщений будут опубликованы в серии докладов ПИТМ ВМО/ТД.

В соответствии с учебной частью программы семинара его участники имели возможность посетить помещения ИТМИ и МДИ в Пуне и заслушать сообщение о ведущихся там научно-исследовательских и оперативных работах.

Учебные курсы ВМО/МДИ по метеорологии муссонов

В связи с рабочим семинаром по азиатскому/африканскому муссонам (см. выше) и непосредственно до него в Пуне



Пуна, Индия, январь/февраль 1991 г. — Учебные курсы ВМО/МДИ по метеорологии муссонов

Фото: Х. Кондо, ВМО

с 7 января по 1 февраля 1991 г. при поддержке Метеорологического департамента Индии состоялся базовый учебный семинар по метеорологии муссонов.

На четырехнедельных курсах, проводившихся по насыщенной программе с привлечением 33 лекторов из принимающей страны, присутствовало 16 слушателей.

В ответах на наши вопросники по поводу этих учебных курсов слушатели выразили свое удовлетворение качеством представленных лекций и рекомендовали проводить такие курсы в дальнейшем.

Международный рабочий семинар МЦТФ/ВМО по моделям для ограниченных внетропических и тропических областей

Впервые в сотрудничестве с Международным центром теоретической физики (МЦТФ) ВМО организовала с 15 октября по 3 ноября 1990 г. учебный семинар, для которого были предоставлены великолепные технические возможности МЦТФ в Триесте, Италия, включая использование персональных компьютеров.

Главные цели семинара заключались в том, чтобы организовать форум для изучения и обсуждения достижений в области создания моделей для ограниченных областей (МОО), применимых как для внетропических, так и для тропических регионов, а также дать возможность метеорологам из этих регионов освоить алгоритмы и работу с многоуровневыми МОО на персональных компьютерах.

Этот семинар был организован в одно время с имевшим более теоретическую направленность рабочим семинаром МЦТФ по моделированию атмосферы для ограниченных областей. Некоторые



Триест, Италия, октябрь-ноябрь 1990 г. — Участники международного рабочего семинара МЦТФ/ВМО по моделям для ограниченных внетропических и тропических областей

из участников последнего семинара участвовали в наших лабораторных занятиях. Были также проведены совместные пленарные заседания.

Был создан международный программный комитет в составе его председателя проф. С. Тибальди (Италия), а также г-на Ж. Ф. Гелейна (Франция), проф. З. Янича (Югославия) и проф. Т. Н. Кришнамурти (США). Общее число участников семинара составило 40 человек.

Первая часть рабочего семинара (22—30 октября) состояла из лекций и лабораторных занятий. На лекциях были представлены новейшие методы параметризации, приспособления и численного решения задач применительно к МОО, а также применения этих моделей. На лабораторных занятиях участники работали с двумя моделями для ограниченных областей — моделью университета штата Флорида (МУФ) и моделью Eta Белградского университета/Национального метеорологического центра (БУ/НМЦ).

Последняя часть рабочего семинара была посвящена

заседаниям «семинар в семинаре». Доклады продемонстрировали, что наряду с обнадеживающим развитием деятельности в области МОО во многих странах существуют также трудности, связанные с применением МОО. Затем состоялись оживленные дискуссии на следующие темы:

- МОО в развивающихся странах, имеющих компьютеры ограниченной мощности;
- Передача технологии МОО развивающимся странам;
- Обсуждение проблемных вопросов: в каком направлении развиваться МОО?

Были организованы опросы и интервью, чтобы выяснить мнение участников. Получены вполне конструктивные и разнообразные комментарии. Многие рекомендовали и в дальнейшем организовывать такие семинары с использованием превосходного оборудования, предоставляемого МЦТФ.

Во время семинара руководящий комитет по моделям прогноза погоды для ограниченных тропических областей,

возглавляемый проф. Т. Н. Кришнамурти, провел свое пятое совещание. Было предложено проводить подобные рабочие семинары каждые два года.

Сельскохозяйственная метеорология

В течение последних лет были организованы рабочие семинары для обучения персонала национальных Метеорологических и Сельскохозяйственных служб приемам пользования INSTAT — совместным с КЛИКОМ программным обеспечением для агроклиматического анализа. С помощью этого обеспечения можно легко получить следующие данные:

- Вероятность наступления и окончания дождей;
- Продолжительность сезона дождей;
- Периоды засушливой погоды за сезон;
- Вероятность выпадения определенного количества осадков за декаду или другой период времени;
- Повторяемость выпадений определенного количества осадков в определенный период;
- Экстремальные значения температуры и влажности;
- Экстремальные значения скорости ветра и продолжительности солнечного сияния;
- Сочетания всех перечисленных выше параметров;
- Распределение вероятности определенных уровней

суммарного испарения на протяжении сезона;

- Сценарии водных балансов и пр.

На английском языке проведены семинары для РА III и IV, II и V. В 1991 г. организуются очередные семинары на английском языке для западных районов РА II и на французском языке для районов Магриба и Сахели. В 1992 г. планируется организовать региональный семинар на испанском языке для РА III и IV и еще два семинара на французском и английском языках для центральной и южной Африки. Все эти семинары организуются совместно с международными научно-исследовательскими институтами сельского хозяйства, образующими базу Консультативной группы по международным сельскохозяйственным научным исследованиям (CGIAR).

ВМО и Европейская ассоциация защиты растений организовали совместно симпозиум по метеорологии и защите растений для стран Европы и бассейна Средиземного моря, который состоялся во Флоренции (Италия) при *Instituto di Analisi Ambientale e Telerilevamento applicati all' Agricoltura*. Помимо обмена информацией по научным исследованиям и практическим применениям метеорологии в защите растений обсуждались вопросы практического использования метеорологической информации для предсказания опасности распространения вредителей-экзотов в районах, в которых прежде они не появлялись.

ВМО участвовала в совещании Международного института сельскохозяйственных научных исследований, посвященном

созданию объединенных баз данных и географических информационных систем для сельскохозяйственных научных исследований, охватывающих климатические, ландшафтные, генетические (растения) и физиологические, а также сельскохозяйственные оперативные аспекты. Совещание утвердило спецификации по стандартному программному обеспечению, с помощью которого метеорологические службы смогут предоставлять метеорологическую информацию национальным службам сельскохозяйственных научных исследований из существующих баз данных КЛИКОМ.

Ведется подготовка к проведению семинара РА III/IV по метеорологии и защите растений, который ориентировочно намечено организовать в Парагвае с 1 по 10 апреля 1992 г. Отдельные заседания будут посвящены защите посевов от заморозков, вредителей и заболеваний.

Опубликованы циркулярное письмо и доклад КСХМ № 37 по применению метеорологической информации для контроля саранчи. Выпущены плакат «Засуха» на арабском языке и трехязычный (англо-франко-испанский) *Словарь агрометеорологических терминов* (см. «Хронику», с. 384).

Международный семинар по балансу почвенной влаги в Судано-Сахельской зоне

Международный семинар по почвенной влаге в Судано-Сахельской зоне, организованный при поддержке Международного центра научных исследований в семиаридных тропиках (ICRISAT), ВМО, Института гидрологии, Управления развития заморских территорий Соединенного Королевства и Международной ассоциации

гидрологических наук, проводился в Ниамее (Нигер) с 18 по 23 февраля 1991 г. (см. фото на с. 369). На семинар прибыло 134 специалиста из 30 стран Африки, Америки, Азии и Европы. Представленные на симпозиум статьи были опубликованы и заранее разосланы участникам.

На вступительной сессии была очерчена проблематика семинара, указаны основные препятствия на пути к улучшению использования почвенной влаги, рассмотрены методика и компоненты различных моделей.

На первом техническом заседании шла речь о значении количественных исследований и изучения динамики баланса почвенной влаги в Судано-Сахельской зоне для устойчивого экономического развития и был рекомендован метод дистанционных наблюдений пространственного распределения количества осадков. Подчеркивалась важность характеристик почв и приемов рационального использования почв при моделировании.

На втором техническом заседании, посвященном почвам Судано-Сахельской зоны, отмечалась необходимость физических и химических данных о почвах, создания банка соответствующих данных, а также изучения развития корневой системы культур и потребления воды корнями.

Третье заседание было посвящено основной теме семинара. Важным итогом заседания явилась рекомендация разделять изучать компоненты эвапотранспирации — транспирацию и испарение. Указывалось на необходимость уделять больше внимания измерениям дренажности и руслового стока. Отмечена необходимость разработки новых стратегий решения проблемы



Ниамея, Нигер, февраль 1991 г. — Церемония открытия международного семинара по балансу почвенной влаги в Судано-Сахельской зоне, на которой присутствовала министр образования г-жа Милель Мариам (в центре)

Фото: В. Кришнамурти

большой пространственной изменчивости компонентов баланса почвенной влаги.

Последнее заседание было посвящено оперативным применениям. В числе прочих важных выводов были следующие:

а) результаты моделирования следует проверять на независимых массивах данных; б) для планирования дополнительного орошения и оценки опасности засух можно использовать модели ФАО/AGRHMET; в) необходимы взаимные сопоставления моделей; г) специалисты по моделированию должны учитывать такие факторы, как корневая система, агротехнические приемы, распространение вредителей и заболеваний, социально-экономические аспекты.

Совещание по вопросам планирования и заключительная пленарная сессия пришли к следующим выводам:

- Исследования водного баланса следует распространить на агролесомелиорацию и пастбищные угодья;

- Необходимо полнее изучить возможности сельского хозяйства в низменных районах;
- Перспективным методом получения новой информации по водному балансу является оценка пространственного распределения осадков по спутниковым снимкам;
- Необходимо найти точные соотношения между фактическим и потенциальным испарением; следует разделять испарение с поверхности почвы и транспирацию растений; необходимо определить размеры и функции корневых систем;
- Следует улучшить базы данных;
- Моделирование должно учитывать требования стандартизации, простоты и применимости результатов, а также зависимость между потреблением воды и урожайностью;

- Следует уделять больше внимания подготовке специалистов и обмену руководствами;
- По общему мнению, конечной целью исследований водного баланса должно быть содействие фермерам в улучшении сельскохозяйственного производства.

Участники семинара совершили экскурсию в Сахельский центр ICRI SAT (см. фото).



Ниамея, Нигер, февраль 1991 г. — Брифинг перед посещением Сахельского центра ICRI SAT.

Фото: В. Кришнамурти

Международная конференция по проблемам окружающей среды и извлечения энергии из сельскохозяйственных культур

Шестого марта в Париже на Международной конференции по проблемам экологии и извлечения энергии из сельскохозяйственных культур были изложены итоги Второй Всемирной конференции по климату (Женева, 20 октября—3 ноября 1990 г.) и представлена информация о последовавших мероприятиях. В центре внимания было использование топливных материалов, полученных из сельскохозяйственных культур, и роль сельского и лесного хозяйства в эмиссии и поглощении двуокиси углерода, метана и окиси азота. Правильное применение метеорологической

информации помогло бы фермерам более эффективно выращивать культуры и сократить эмиссии этих парниковых газов без всяких потерь для себя. Агрометеорологии принадлежит также важная роль в экологически грамотном управлении лесными ресурсами.

Опустынивание

ВМО участвовала в седьмой сессии Консультативной группы по контролю опустынивания (DESCON), состоявшейся 6—12 декабря 1990 г. в штаб-квартире ФАО в Риме. Основным в повестке дня был вопрос о полномочиях и целях самой DESCON и предложения Исполнительному директору ЮНЕП относительно дальнейшей работы группы. Рассматривались также положения о подготовке группой необходимых материалов и отчетов и вопрос о действиях, которые должны предпринять различные учреждения системы ООН.

ВМО участвует в исследованиях по проблеме опустынивания, ведущихся рядом рабочих групп Подготовительного комитета по проведению Конференции ООН по окружающей среде и развитию (UNCED).

В момент написания настоящего сообщения в Зарии (Нигерия) проводится совместный семинар ВМО/ФАО по использованию метеорологических данных для эффективного планирования и эксплуатации водных ресурсов в целях получения устойчивых урожаев поливных культур (11—23 марта 1991 г.), на который прибыли примерно 30 сотрудников национальных Метеорологических и Агрометеорологических служб, представители мелиоративных, сельскохозяйственных и гидрологических служб и



Старый (вверху) и современный (внизу) методы орошения

Фото: Д. Рийкс

специалисты в области управления и планирования водных ресурсов. Это первый из серии передвижных семинаров, проведение которых запланировано ФАО и ВМО на 1991 и 1992 гг. в целях содействия национальным Службам в применении метеорологической информации для более рационального использования воды для орошения.

Со своей стороны, ВМО при финансовой поддержке ЮНЕП и США/НУОА по Программе добровольного сотрудничества организовала региональный учебный семинар по мерам

подготовки к засухам и действиям во время нее. Этот семинар с участием специалистов из РА II и РА V проводился 25—29 марта 1991 г. в штаб-квартире ЮНЕП в Бангкоке (Таиланд).

Метеорология и освоение океанов

Международная конференция по службам метеорологической информации

Международная конференция по совершенствованию работы служб метеорологической информации для моряков состоялась в Токио, Япония, с 17 по 22 января 1991 г. Она была организована и проведена Японским метеорологическим агентством (ЯМА) и полностью субсидировалась фондом развития судоходства и океанографии. Участвовали представители морских метеорологических организаций шести стран, ЯМА и ВМО.

Конференция была организована в основном как форум для обмена мнениями и информацией о современном состоянии и проблемах метеорологической телесвязи с судами и, в частности, для обсуждения тех мер, которые нужно предпринять на национальном уровне, чтобы



Токио, Япония, январь 1991 г. — Участники международной конференции по совершенствованию работы служб метеорологической информации для моряков

удовлетворить требованиям новой глобальной системы для подачи сигналов бедствия и обеспечения безопасности на море (GMDSS) Международной морской организации.

Программа конференции была чрезвычайно интересной и, помимо докладов участников о современном состоянии систем передачи информации на суда и от них, а также о развитии GMDSS на национальном уровне, она включала ряд лекций по следующим ключевым вопросам:

- Служба ИНМАРСАТ, лектор г-н Макото Араи из компании «Кокусан Денсин денва»;
- Глобальная система для подачи сигналов бедствия и обеспечения безопасности на море, лектор г-н Гордон Маки из Метеорологического бюро Соединенного Королевства;
- Глобальный обзор современного состояния международной системы для сбора данных с судов, находящихся в море, и передачи метеорологической информации на эти суда;
- GMDSS, ИНМАРСАТ и новая система ВМО для сбора морских метеорологических данных и распространения информации, лектор представитель ВМО.

В программу конференции входило посещение штаб-квартиры ЯМА для ознакомления с его работой и, в частности, с автоматизированной системой редактирования и коммутации данных (АСРКД), а также поездка в морскую обсерваторию Кобе, одно из старейших учреждений Японии, обеспечивающих запросы морских потребителей.

Совещание было хорошо и умело организовано и проведено местным секретариатом, созданным

в ЯМА, и Генеральный директор ЯМА д-р Риозо Татехира и его сотрудники оказали участникам совещания очень теплое гостеприимство. Все участники признали, что совещание было чрезвычайно полезным, особенно в следующих отношениях.

- Оно обеспечило форум для обмена информацией о деятельности, которую должны предпринять страны при подготовке к GMDSS;
- Помогло лучше понять проблемы, связанные с передачей информации на суда и от них;
- Способствовало более гладкому и успешному осуществлению GMDSS;
- Улучшило взаимные связи и контакты между отдельными лицами и целыми странами, особенно в деле создания GMDSS.

Следует поблагодарить ЯМА за организацию и проведение этой конференции, а фонд развития судоходства и океанографии за его весьма щедрое спонсорство.

Гидрология и водные ресурсы

Международная конференция по водным ресурсам и окружающей среде

Проблемы развития в XXI веке

Поддержание качества природной среды Земли давно воспринимается как проблема исключительной важности. В Резолюции 44/228 Генеральной Ассамблеи ООН охрана качества и запасов пресных вод упоминается в числе девяти проблем, заслуживающих особого

внимания с точки зрения обеспечения экологически обоснованного устойчивого развития экономики.

Обеспокоенность состоянием пресноводных ресурсов была проявлена на Конференции ООН по водным ресурсам в 1987 г., одобрившей План действий Мар-дель-Плата. Этот план вылился в ряд инициатив, из которых в первую очередь нужно назвать Международное десятилетие питьевого водоснабжения и санитарии.

В последние десять лет возросло понимание того, что проблемы обеспечения пресной водой и ее качества в конечном счете связаны с более широкими экологическими вопросами, отчего их нельзя решать в отрыве друг от друга. Все сознают сейчас и то, что многие стороны экономического развития зависят от надежных водных ресурсов. Поэтому на многих международных, национальных и местных конференциях, состоявшихся за последние годы, все чаще подчеркивалась необходимость комплексного подхода к управлению водными ресурсами.

Этой жизненно важной проблеме будет посвящена международная конференция по водным ресурсам и окружающей среде (ICWE), которая состоится в январе 1992 г. в Дублине, Ирландия (см. *Бюллетень ВМО*, 40(2), с. 239). Она послужит формальным прологом для Конференции ООН по окружающей среде и развитию (UNCED), которая состоится в Рио-де-Жанейро, Бразилия, в июне 1992 г., поскольку выступит с заявлением по главным проблемам и укажет пути их решения. Соответствующая стратегия должна будет выдерживаться вплоть до конца

нынешнего столетия и еще на протяжении нескольких лет.

Конференцию ICWE будет принимать правительство Ирландии, а созвет ее ВМО по поручению многих учреждений и агентств системы ООН, которые представлены в Межсекретариатской группе АКК ООН по водным ресурсам (см. *Бюллетень ВМО*, 40(2), с. 238). Она явится первой после Мар-дель-Платы крупной конференцией по водным ресурсам, проводимой под эгидой ООН. Конференции будет предшествовать ряд совещаний, которым предстоит глубоко проанализировать ключевые проблемы в области управления водными ресурсами.

В число основных задач конференции войдут следующие:

- Оценить современное состояние пресноводных ресурсов мира с точки зрения нынешнего и будущего водопотребления и определить приоритетные проблемы на 1990-е годы;
- Разработать согласованные межотраслевые подходы в управлении этими ресурсами путем упрочнения связей между различными программами по водным ресурсам;
- Сформулировать экологически устойчивые стратегии и программы действий на 1990-е и последующие годы и изложить их на Конференции ООН по окружающей среде и развитию;
- Довести соответствующие проблемы, стратегии и действия до сведения правительств в качестве основы национальных программ и привлечь их

внимание к экологическим последствиям, а также возможностям развития, связанным с улучшением управления водными ресурсами.

Секретариат ICWE находится в штаб-квартире ВМО в Женеве. Он возглавляется проф. Г. Янгом из Канады, выполнявшим роль координатора конференции с середины 1991 г. У него небольшой штат сотрудников, оплачиваемый из средств стран-Членов и различных учреждений ООН.

За приготовлениями к ICWE следит подготовительный комитет, который провел два совещания — в декабре 1990 г. в Женеве и в феврале 1991 г. в Дублине.

Переписку относительно ICWE направлять по адресу:

Co-ordinator, International Conference
on Water
and the Environment
c/o World Meteorological Organization
Case postale 2300
1211 Geneva 2
Switzerland

Telephone: +41-22-730-42-75
Fax: +41-22-734-23-26

Научно-технический комитет по МДСУСБ провел первую сессию

С 4 по 8 марта 1991 г. научно-технический комитет (НТК) по Международному десятилетню борьбы за сокращение ущерба от стихийных бедствий провел свою первую сессию, по приглашению правительства Германии, в Кенигсвинтере близ Бонна. Сессия открылась приветственными речами ряда представителей правительства, промышленности, Организации Объединенных Наций, Генерального секретаря ВМО и председателя НТК г-на Дж. П. Брюса.

В ходе пятидневных дискуссий

НТК в составе 25 его членов рассмотрел 11 пунктов повестки дня, охватывавшей такие вопросы, как роль национальных комитетов по МДСУСБ; структурная конвенция по изменению климата, UNCED и цели Десятилетия. НТК полностью поддержал цели, по достижении которых все страны смогут к 2000 г. оценить опасность стихийных бедствий любого типа, спланировать меры по их предотвращению или подготовке к ним и создать системы оповещения. Одобрена структурная программа, включающая в числе 12 показательных проектов проекты ВМО по системе оповещения о тропических циклонах в юго-западной части Индийского океана, проект комплексной оценки опасности (CRASH) и систему передачи технологии по стихийным бедствиям (STEND). Участники сессии ознакомились с первым выпуском информационного бюллетеня МДСУСБ под названием «Остановить стихийное бедствие».

В процессе дискуссий выяснялось значение проводимой ВМО работы: благодаря ее деятельности страны лучше справляются со стихийными бедствиями с помощью метеорологии и гидрологии. Такое международное сотрудничество невозможно в случае других опасностей, например вулканических и сейсмических.

Региональный симпозиум по МДСУСБ

Благодаря щедрой поддержке Японии и в сотрудничестве с ЮНДРО страны ЭСКАТ провели 11—15 февраля 1991 г. в Бангкоке (Таиланд) региональный симпозиум по МДСУСБ. На это совещание, ознаменовавшее начало МДСУСБ в регионе ЭСКАТ,

прибыли участники из 22 стран-членов ЭСКАТ и представители многих международных организаций.

Страны региона связывают особые надежды с МДСУСБ не только вследствие своих природных условий, но и в силу социально-экономических обстоятельств и уязвимости густо населенных районов для стихийных бедствий.

Детально рассмотрен полный цикл стихийного бедствия, начиная с ранней фазы оповещения, предшествующей фактическому наступлению явления, до фазы реагирования в чрезвычайных условиях и определения территорий, нуждающихся в восстановлении.

Симпозиум разбился на две рабочие группы, одна из которых занималась тайфунами и циклонами, а другая — наводнениями, землетрясениями, вулканической деятельностью и бедствиями от засух. Симпозиум внес ряд рекомендаций. Одни из них применимы к любым стихийным бедствиям, другие нацелены на ослабление последствий бедствий определенного типа.

Десятая годовщина ГОМС

В этом году исполняется десятилетие начавшейся в августе 1981 г. деятельности ГОМС — системы ВМО по передаче технологии в области оперативной гидрологии.

После продолжительного обсуждения в Комиссии по гидрологии ГОМС утвердили на Восьмом Конгрессе в 1979 г., когда при Департаменте гидрологии и водных ресурсов в Секретариате ВМО было создано Бюро ГОМС. Странам-Членам было предложено создавать национальные справочные центры по ГОМС (НСЦГ) и

направлять компоненты для включения в *Справочное руководство* по ГОМС (СРГ).

Реакция превзошла все ожидания: к декабрю 1980 г. было предложено свыше 300 компонент и в 41 стране созданы НСЦГ.

Компоненты для включения в ГОМС рассматривались на совещании Консультативной рабочей группы КГи, являющейся также подготовительным комитетом по ГОМС. После этого совещания Бюро ГОМС решило подготовить первое издание СРГ, которое в предварительном виде было готово для распространения на международной конференции ВМО/ЮНЕСКО по гидрологии и научным основам рационального управления водными ресурсами, состоявшейся в Париже в штаб-квартире ЮНЕСКО в августе 1981 г. Этим событием ознаменовалось начало деятельности ГОМС.

ГОМС реализуется путем передачи небольших единиц технологии, именуемых компонентами. Каждая компонента может использоваться сама по себе и позволяет гидрологу осуществить какую-либо гидрологическую операцию. Примерно половина компонент — вычислительные программы, прочие представляют собой гидрологические приборы, технические справочники и общие руководства. Компоненты предоставляют гидрологическими службами участвующих стран из технологии, которую они сами используют в своей повседневной деятельности. Благодаря этому компоненты действительно являются оперативными и содержат технологию, отвечающую оперативным нуждам Гидрологических служб.

С того момента, как начала действовать ГОМС, отмечался большой спрос на передачу компонентов: в 1982 г. — первом

полном году эксплуатации ГОМС — на компоненты поступило почти 350 запросов; в конце 1986 г. была совершена сотая передача, а в августе 1990 г. — двухсотая. Увеличивалось и число участвующих стран: на момент написания настоящей заметки (март 1991 г.) Национальные справочные центры по ГОМС имелись в 109 странах-Членах; кроме того, восемь региональных водохозяйственных организаций создали фокальные точки, чтобы помочь своим странам-Членам в деятельности по линии ГОМС.

Существенно, чтобы система обмена содержала современную технологию. Поэтому на каждой сессии КГ и анализирует деятельность ГОМС и планирует ее развитие, чтобы охватить новую технологию по ряду важных для гидрологов направлений. Чтобы известить пользователей об этой новой технологии, было опубликовано 12 дополнений к СРГ, содержащих сведения о новых и пересмотренных компонентах, а также уведомления об изъятых компонентах. Общее число имеющихся в наличии компонент возросло к настоящему времени до 420.

Важной особенностью периода после начала действия ГОМС явилось появление персональных компьютеров. По мере увеличения их мощности и надежности предлагается все большее число компонент, реализуемых на ПК. В этих компонентах все шире применяются интерактивные и графические возможности ПК, что позволяет гидрологу быстро и эффективно анализировать или моделировать свои данные.

Каким видится будущее? КГи намерена продолжать развитие ГОМС как постоянной части Программы по оперативной гидрологии и просит направлять соответствующие предложения

на КГи-XI. В качестве вклада в МДСУСБ ВМО готова создать аналогичную систему обмена технологий, необходимой для сокращения ущерба от стихийных бедствий. Соответствующий проект системы для обмена технологиями на случай стихийных бедствий (STEND) утвержден научно-техническим комитетом по МДСУСБ в качестве одного из показательных проектов Десятилетия (см. предыдущую заметку о МДСУСБ). ГОМС предоставит для этой системы гидрологические элементы. STEND планируется внедрять поэтапно в различные области деятельности, связанные со стихийными бедствиями, первой из которых, вероятно, явится строительство в сейсмических зонах.

Образование и подготовка кадров

Недавние мероприятия

Подготовка специалистов, образование и взаимопомощь в морских науках

С 25 февраля по 1 марта 1991 г. в штаб-квартире ЮНЕСКО в Париже (Франция) состоялась пятая сессия Комитета МОК по подготовке, образованию и взаимопомощи в морских науках. ВМО была представлена директором Департамента образования и подготовки кадров д-ром Г. В. Некко. Комитет обсудил учебные мероприятия в рамках ТЕМА, состоящие выполнения Комплексного плана ЮНЕСКО/МОК по Главной программе помощи в целях усиления возможностей развивающихся стран в области морских наук, стратегию и план действий на 1991—1995 гг. и вопросы сотрудничества с другими

организациями. Что касается последнего пункта, то Комитет заслушал следующие сообщения:

- О мерах МОК/ВМО по организации аспирантских курсов по морской метеорологии и физической океанографии в РМУЦ Найроби, Кения;
- О предстоящем выпуске обновленной версии учебной публикации ВМО по морской метеорологии;
- О потребностях стран-Членов в подготовке специалистов по морской метеорологии и физической океанографии в период 1991—1995 гг., определенных последним обследованием требований стран-Членов в области подготовки кадров.

*Учебные курсы повышенного типа
НУОА/ВМО по дешифрированию
спутниковых снимков*

С 10 февраля по 1 марта 1991 г. в Университете штата Флорида в Таллахасси проводились учебные курсы повышенного типа по дешифрированию спутниковых снимков. Финансируемые США по Программе добровольного сотрудничества и с участием НУОА, эти курсы координировались и проводились лабораторией прикладных исследований со спутников, действующей при Бюро теоретических и прикладных исследований НУОА/НЕСДИС.

Цель курсов заключалась в обучении метеорологов-практиков основным современным методам дешифрирования спутниковых снимков для решения задач прогноза конвекции, сильных ливней, тропических циклонов и синоптических погодных образований. Программа курсов включала в себя чтение лекций,

лабораторные занятия, анализ карт погоды и раздачу учебных материалов и пособий, позволяющих учащимся наводить справки как во время обучения на курсах, так и в процессе их деятельности по месту работы. Особое внимание уделялось объединению информации, получаемой по спутниковому снимку, с обычными данными в целях более глубокого осмысления развития погодных систем.

Аудитория состояла из 26 метеорологов, которые прибыли



Таллахасси, Флорида, февраль—март 1991 г. — Некоторые из 26 метеорологов, прибывших из стран Центральной и Южной Америки и Карибского бассейна в качестве слушателей курсов дешифрирования спутниковых снимков

из 19 стран, расположенных в тропической зоне западного полушария (Центральная и Южная Америка и Карибский бассейн).

Предстоящие учебные мероприятия

*Симпозиум по вопросам образования
и подготовки кадров*

19—23 августа 1991 г. в Торонто (Канада) состоится симпозиум по методам метеорологического образования и подготовки кадров, включая использование соответствующих новых технологий (см. *Бюллетень ВМО*, 40(1)).

Симпозиум созывается в связи с тем, что преподавателям метеорологии, гидрологии и океанографии необходимо проанализировать используемые в их дисциплинах методы обучения с точки зрения влияния современных технологий на процессы образования и их эффективного применения.

Симпозиум будет проводиться на английском, испанском, русском и французском языках с синхронным переводом. Будут прочитаны лекции на следующие темы:

- Методика междисциплинарной подготовки в области метеорологии (включая климатологию), гидрологии и океанографии;
- Методика обучения практическим навыкам в области метеорологии (включая климатологию), гидрологии и океанографии;
- Система заочного обучения;
- Доступные средства обучения, включая аудиовизуальное оборудование и «тренажеры»;
- Групповые дискуссии;
- Внедрение разработок в области вычислительной техники и связи в процессы преподавания и обучения;
- Применение машинных методов в преподавании метеорологии, гидрологии и океанографии;
- Проблемы, возникающие перед учебными заведениями в связи с новыми требованиями.

Конференция представителей учебных центров

26 августа 1991 г. по приглашению постоянного представителя Канады в Торонто состоится вторая

конференция представителей метеорологических учебных центров и управлений тех стран-Членов, где метеорология находится на высоком уровне.

Первая конференция состоялась в 1988 г., и с учетом ее рекомендаций Исполнительный Совет на своей 41-й сессии (1989 г.) согласился с тем, что конференции такого типа содействуют развитию образования во всех странах-Членах.

Совещание директоров и руководителей РМУЦ

В соответствии с предшествующей практикой и решением Исполнительного Совета о необходимости проведения периодических совещаний директоров и руководителей РМУЦ, например, по случаю всемирных симпозиумов по вопросам образования и подготовки кадров, было решено провести 24 августа 1991 г. совещание директоров и руководителей Региональных метеорологических учебных центров ВМО. Совещание состоится вслед за симпозиумом ВМО по методам метеорологического образования и подготовки кадров с использованием соответствующих новых технологий (Торонтский университет, Канада, 19—23 августа 1991 г.). Служба атмосферной среды Канады согласилась принять это совещание в своей штаб-квартире в Торонто.

Цель совещания — обмен мнениями по проблемам и разработкам в области образования и подготовки кадров и обеспечение возможности коллективного взаимодействия с Секретариатом ВМО.

Учебные публикации

Недавно вышла в свет английская версия публикации

Мезометеорология и краткосрочное прогнозирование (ВМО — № 701) — Сборник лекций и упражнений для подготовки метеорологического персонала I и II класса и Пособие для преподавателей (отдельно)*. Исходная публикация на русском языке появилась в 1988 г.

Рукопись этой работы была подготовлена д-ром Н. Д. Вельтищевым из Гидрометцентра СССР. Перевод на английский язык, а также издание обеих версий было осуществлено Гидрометеорологическим издательством (*Гидрометеиздат*) в Ленинграде в качестве вклада СССР в Программу добровольного сотрудничества ВМО.

Мезометеорология — сравнительно молодая наука, и данная публикация является откликом на рекомендацию Комиссии по основным системам расширять наши представления

* См. дополнительные сведения в объявлении, помещенном в *Бюллетене ВМО* 40 (2), с. 262.

о мезомасштабных системах и внедрять современные методы наблюдения и обработки данных в краткосрочное и сверхкраткосрочное прогнозирование. Основанные на результатах теоретических и эмпирических исследований, лекции дают краткое феноменологическое описание различных мезомасштабных движений в атмосфере и объясняют механизмы их возникновения. В связи с возникшей возможностью более полно охарактеризовать мезомасштабную структуру движений в атмосфере по спутниковым и радиолокационным данным в конспектах лекций выделены эти типы наблюдений и даны рекомендации по анализу и краткосрочному прогнозу конкретных мезомасштабных систем.

Можно надеяться, что книга будет полезна как студентам, так и преподавателям, стремящимся повысить уровень научно-технической подготовки метеорологического персонала.

Техническое сотрудничество

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Проекты для отдельных стран

Бенин

Выполнение проекта ПРООН/ВМО BEN/87/010 «Агрометеорологическое развитие» (см. *Бюллетень ВМО*, 38(3), с. 310) идет удовлетворительно. На трехстороннем обзорном совещании, состоявшемся

в Котону 14 сентября 1990 г., стороны выразили удовлетворение в отношении

- Создания новых станций на агрометеорологической и климатологической сети;
- Сбора данных;
- Запланированного расширения возможностей обработки

данных в результате поставок нового вычислительного оборудования (требования определялись во время приезда консультанта) и найма добровольца ООН.

Совещание рекомендовало укрепить сектор обработки данных и в соответствии с процедурами ООН провести в 1991 г. оценку выполнения проекта.

Бразилия

При содействии Главного технического консультанта ВМО г-на Мануэля Денго (Коста-Рика) правительство Бразилии продолжает осуществление мероприятий по проекту BRA/87/008 «Поддержка национальной ирригационной программы» (SENIR). Двенадцати национальным экспертам даны конкретные поручения (включая метеорологию, агрометеорологию, гидрологию и обработку данных, вычислительную технику и современное программное обеспечение), чтобы общими усилиями автоматизировать деятельность по проекту и придать ей широкий размах. Работы выполняются в тесном сотрудничестве и координации усилий с соответствующими научно-техническими организациями Бразилии.

Индонезия

Завершены важные разделы проекта ПРООН/ВМО «Сбор данных в реальном времени для оперативной гидрологии». В Институте гидротехники (ИГТ) реализована техническая возможность сбора гидрологических данных в реальном времени и введена в действие система сбора данных в реальном времени и предсказания наводнений в двух

речных бассейнах — Киманук и Китарум. Созданы и внедрены также машинные программы для моделирования бассейна Киманук, подготовлен ряд технических докладов и руководств. Персонал института прошел подготовку по части монтажа, ремонта и технического обслуживания оборудования и программного обеспечения для предсказания речного стока, но еще не приобрел оперативного опыта использования системы телеметрии и калибровки моделей. Кроме того, правительство поручило институту выполнять роль национального центра, координирующего мероприятия в области телеметрии для оперативной гидрологии.

Кипр

В 1990 г. был одобрен проект ПРООН/ВМО «Укрепление национальных возможностей оценки климата и его изменений». Проект поможет Метеорологической службе Кипра улучшить доступ к данным по климату путем обучения местных специалистов использованию КЛИКОМ и соответственно практическим приложениям, а также приобрести периферийные компьютерные устройства и запасные части.

Колумбия

Крупномасштабный проект по гидрометеорологии, почти полностью финансируемый из правительственных фондов по схеме распределения затрат, позволил Национальному институту метеорологии, гидрологии и мелиорации земель (НИМАТ) восстановить в стране обширную сеть станций и установить 50 дополнительных платформ сбора данных, необходимых для оповещения о наводнениях. Особое внимание по-прежнему уделяется подготовке

персонала и улучшению возможностей машинной обработки данных.

Марокко

Уже сообщалось об успешном выполнении проекта ПРООН/ВМО «Укрепление и развитие наблюдательной сети и применений метеорологии в различных секторах экономики» (см. *Бюллетень ВМО*, 39(4), с. 471). В 1990 г. завершено большинство запланированных работ консультантов и учебных мероприятий, а в первой половине 1991 г. состоялись остальные миссии консультантов по геотермической и машинной обработке данных. На четвертый квартал года запланирована инспекция, в результате которой на рассмотрение властей и ПРООН будет предложена вторая фаза проекта, имеющая целью улучшение средств телекоммуникации и подготовку дополнительного числа местных специалистов. В истекшем году предприняты важные шаги по выполнению проекта «Планирование и развитие гидрологических исследований» (см. *Бюллетень ВМО*, 39(4), с. 471). В результате проведенного анализа социально-экономического эффекта и последствий внедрения автоматических гидрометрических станций и платформ сбора данных приобретение соответствующей системы было отложено с учетом состояния существующей инфраструктуры и ближайших нужд. Вместо этого семь региональных гидрологических бюро были оснащены системой машинной обработки данных в соответствии с проводимой политикой децентрализации и улучшения качества данных. Кроме того, проведено исследование организации бюро прогнозов

наводнений и заказана автоматическая климатолого-гидрологическая станция вместе с программным обеспечением.

Пакистан

В стране успешно завершены два проекта:

- Проект «Создание системы машинной обработки климатологических данных при Метеорологическом управлении Пакистана» заметно способствовал улучшению деятельности управления. Создан отдел машинной обработки климатологических данных и подготовлено примерно 50 специалистов в области информатики (операции, программирование, системный анализ и техническое обслуживание). Конечные потребители могут теперь получить климатологическую информацию и данные;
- Проект «Создание агрометеорологических центров в Пакистане» достиг намеченных целей. Созданы Национальный агрометеорологический центр (НАМС) и четыре региональных агрометеорологических центра, подготовлен персонал. На регулярной основе осуществляются сбор, обработка, архивирование и публикация агрометеорологических данных. Приступили также к выпуску агрометеорологических бюллетеней. Начато изучение зависимостей погода—урожай и ведутся исследования в области прогнозирования урожая.

Сан-Томе и Принсипи

В мае 1987 г. ПРООН одобрила четырехлетний проект под названием «Укрепление агрометеорологической и климатологической службы в Национальном метеорологическом институте». Эту задачу предполагалось решить путем

- Более глубокого изучения агроклиматических режимов в стране;
- Доведения агрометеорологических данных и информации до потребителей;
- Агрометеорологических исследований, содействующих экономическому развитию страны;
- Поставок оборудования для укрепления наблюдательных сетей;
- Предоставления стипендий;
- Групповой подготовки местного персонала проекта.

По проекту был нанят доброволец ООН, специализирующийся по агрометеорологии, который прибыл в Сан-Томе в сентябре 1989 г. Правительство участвует в финансировании проекта по схеме распределения расходов. В марте—апреле 1990 г. была проведена оценка хода выполнения проекта, а 21 сентября 1990 г. в Сан-Томе состоялось трехстороннее обзорное совещание. На нем *inter alia* был рассмотрен отчет об инспекции проекта и отмечены успехи в его выполнении, достигнутые, главным образом, благодаря организации

наблюдательной сети, сбору и обработке данных и подготовке персонала. Чтобы обеспечить дальнейшее выполнение проекта, ПРООН решила увеличить свои отчисления на проект из бюджета.

Судан

Почти завершено выполнение 1-й фазы траст-фондового проекта ВМО/Судан/ФИННИДА «Улучшение деятельности Метеорологического управления Судана» (см. *Бюллетень ВМО*, 39(3), с. 333). Участники проекта решили продолжить проект в его 2-й фазе и уже приступили к ее выполнению, продлив контракт с агроклиматологом г-ном Лескинемом (Финляндия) на очередной период в шесть месяцев. Во 2-й фазе проекта Метеорологическое управление получит дополнительное метеорологическое оборудование для обновления его сети станций и связанных с ней сооружений и будет проводиться обучение местных специалистов на разном уровне, вплоть до аспирантуры. Обучение обеспечит эксперт по метеорологической подготовке, нанятый на 18 месяцев.

Чили

Последние два года выполнения агрометеорологического проекта принесли хорошие результаты. Главный технический советник ВМО г-н И. Ноэ-Добреа (Израиль) в сотрудничестве с местными участниками проекта способствует внедрению и практическому использованию этих результатов потребителями в области сельского хозяйства. В экспериментальном районе создан первый Региональный центр агрометеорологической информации, который дает прогнозы для общих агрометеорологических целей,

предсказывает заморозки, пожароопасность в лесах, обеспечивает прогнозами контроль вредителей яблоневых и персиковых садов.

По просьбе министерства сельского хозяйства Чили составлена агрометеорологическая программа распространения деятельности по проекту на один из южных районов, исключительно важный в сельскохозяйственном отношении. В этом районе создан второй центр, использующий данные, которые получены на существующей сети, включившей в себя пять новых автоматических агрометеорологических станций.

Помимо прочего, благодаря проекту приобретено и освоено современное программное обеспечение для улучшения обработки климатологических данных. Введены в строй передвижная приборная лаборатория и мастерская.

Межгосударственные проекты

Усовершенствование системы оповещений об ураганах в англоязычных странах Карибского региона

После наладки радиолокаторов для обнаружения ураганов в Барбадосе и на Ямайке возникли проблемы с магнетронами. Консультант ВМО г-н Г. Клифт (Соединенное Королевство) посетил названные страны и внес рекомендации по дальнейшей деятельности. В числе прочих сделан безусловный вывод о необходимости подготовки групп техников-электронщиков при каждом радаре для выполнения ими задач технического обслуживания и ремонта, которые сейчас приходится выполнять квалифицированному сотруднику помимо прочих его обязанностей.

Программа добровольного сотрудничества

Совещание основных стран-доноров

26—28 февраля 1991 г. в Женеве состоялось неофициальное совещание представителей основных стран-доноров под председательством г-на Д. Л. Фостера (США). Были представлены страны-Члены: Германия, Китай, Соединенное Королевство, СССР, США, Финляндия и Франция.

Совещание началось с анализа состояния выполнения различных программ ВМО и определения основных потребностей. Затем была изложена новая стратегия выдвижения предложений по проектам, предлагаемая на рассмотрение сообщества стран-доноров, которым предстоит финансировать важные исследования по таким смежным с метеорологией и гидрологией направлениям, как изменения климата, сокращение ущерба от стихийных бедствий, загрязнение окружающей среды, убыль озона, создание запасов продовольствия и т. п.

После этого участники совещания перешли к анализу отдельных проектов ПДС, документация которых одобрена для распространения, но предложения о поддержке проектов еще не поступили. Затем были рассмотрены координированные проекты ПДС регионального характера, находящиеся в процессе выполнения, но еще не обеспеченные полной поддержкой. Представители стран-Членов, участвовавших в совещании, обещали оказать поддержку 23 из этих проектов.

Была заслушана также информация по таким вопросам, как мероприятия в поддержку

Системы Всемирной службы погоды, перспективы, которые сулит система распределения

метеорологических данных с «Еврометсат», и автоматизация Бюро Секретариата ВМО.

Хроника

Изменение в членстве

Шестого февраля 1991 г. Намибия подписала документ о присоединении к Конвенции ВМО и соответственно с 8 марта 1991 г. вступила в Члены ВМО.

Теперь Членами ВМО являются 155 государств и 5 территорий.

Новые агрометеорологический глоссарий и словарь

В период своего пребывания на посту президента Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии (1979—1985 гг.) Норбер Жеррье преследовал долговременную цель внедрения оперативной агрометеорологии в практику. Один из первых шагов на пути к этой цели состоял в том, чтобы обеспечить всем потенциальным клиентам доступ к научной информации, опубликованной по этим вопросам. В связи с этим он предложил составить агрометеорологический глоссарий и опубликовать его на всех официальных языках ВМО. В 1984 г. сначала на английском (отчет КСХМ № 20), затем на французском и испанском языках опубликовали предварительную версию такого глоссария в расчете на то, чтобы привлечь к участию в работе агрометеорологов всего мира. Норбер Жеррье сам перевел глоссарий на французский язык в сотрудничестве с г-ном К. Самье из Франции, а г-жа Раиса Руиз из Панама перевела его на испанский. После распространения публикации ряд агрометеорологов из разных стран мира прислали

в ВМО свои комментарии (дополнительные термины, уточнения и т. д.). Благодаря проявленному ими интересу и их предложениям было подготовлено новое издание глоссария.

В то же время ряд французских коллег обдумывали возможность расширения содержания глоссария с тем, чтобы облегчить дальнейшие приложения метеорологии в сельском хозяйстве. Соответственно они подготовили более энциклопедическую публикацию, включившую некоторые термины, не являющиеся чисто агрометеорологическими, но встречающиеся в агрометеорологической литературе, например *tactism*, *bank* и *taxis*. В результате число статей удвоилось. Кроме того, каждое заглавное слово сопровождали его эквивалентом на английском и испанском языках, хотя объяснения не переводились. В указателе приведены алфавитные списки на каждом языке. Таким образом был создан справочник, полезный для всех, кто работает в областях, связанных с сельским и лесным хозяйством, животноводством и агрометеорологией.

Публикация ВМО больше походит на глоссарий, в котором определения и объяснения каждого термина даются на всех трех языках и на каждом даны алфавитные списки. Включены также некоторые термины, используемые в областях знаний, тесно связанных с агрометеорологией. Когда

таковые имеются и достаточно ясны, глоссарий дословно воспроизводит определения, опубликованные ранее ВМО, Американским метеорологическим обществом и другими международными организациями.

Таким образом, пожелания Норбера Жербы полностью осуществились с появлением этих двух взаимодополняющих работ — трехязычного *Glossary of terms used in agrometeorology*, изданного ВМО (отчет КСхМ № 40), и *Dictionnaire encyclopedique d'agrométéorologie* (на французском языке),

опубликованного *Météorologie nationale* в Париже.

Названные публикации несомненно будут способствовать достижению целей КСхМ и ее президентов, чему так энергично содействовала работа моего предшественника. Мне очень приятно сообщить, что его усилия увенчались успехом благодаря как моим французским коллегам-агрометеорологам, так и международному научному сообществу.

Публикация ВМО (отчет КСхМ № 40) предоставляется бесплатно по запросу в Секретариат ВМО.

Бывший вице-президент КГи указывает путь в ORSTOM



Когда несколько лет тому назад в Монпелье открылся новый центр ORSTOM (Бюро научно-технических исследований для заморских территорий), коридоры и открытые пространства в его здании были названы именами французских ученых и инженеров, сыгравших важную роль в деятельности Бюро. Соответственно один из коридоров в лаборатории гидрологии получил имя бывшего начальника гидрологической службы ORSTOM д-ра Жана Родье. Д-р Родье являлся также вице-президентом Комиссии ВМО по гидрологии и участвовал практически во всех первых ее заседаниях. Д-р Джон К. Родда (директор департамента гидрологии и водных ресурсов) сфотографировался возле указателя с именем во время недавнего визита в Монпелье.

Фото: Дж. Родда, ВМО

Dictionnaire encyclopédique d'argométéorologie можно приобрести по цене 150 фр. франков, обратившись по адресу: METEOFRACTANCE, 2 avenue Rapp, F-75007 Paris, France.

А. Кассар *

Метеорологическая организация Исламской Республики Иран участвует в Международном десятилетии борьбы за сокращение ущерба от стихийных бедствий

В ознаменование Международного десятилетия борьбы за сокращение ущерба от стихийных бедствий Метеорологическая организация Исламской Республики Иран (МОИРИ) 12—14 декабря 1990 г. организовала в Машхаде — столице провинции Хорасан семинар на тему «Сокращение ущерба от стихийных бедствий: как МОИРИ может способствовать этому».

На церемонии открытия семинара министр дорог и транспорта г-н Саади Кейя призвал к сотрудничеству между различными национальными организациями, решающими задачу ослабления неблагоприятных последствий стихийных бедствий, связанных с погодой.

Губернатор провинции Хорасан г-н Джанати сказал в своей речи, что контроль над наводнениями и ливнями в полусушительных районах страны был бы исключительно полезен для решения проблемы орошения. Постоянный представитель Исламской Республики Иран в ВМО г-н А. М. Нуриан отметил важность управления мероприятиями по уменьшению последствий стихийных бедствий.

* Президент Комиссии ВМО по сельскохозяйственной метеорологии.

От МОИРИ и других организаций и институтов на семинар подано 40 докладов. Особое внимание уделено наводнениям — распространенному в стране явлению, с которым сопряжены многочисленные жертвы и материальные убытки. В семинаре приняли участие эксперты по агрометеорологии и морской метеорологии г-н Е. А. Меллаарт (Нидерланды) и С. Рагунаден (Маврикий), работающие в стране по проекту ВМО/ПРООН.

Последний день семинара был посвящен обсуждению спасательно-аварийных мероприятий, которые следует осуществлять для уменьшения числа жертв и ущерба в течение десятилетия. Было внесено много рекомендаций.



Машхад, Исламская Республика Иран — Церемония открытия семинара МОИРИ по сокращению ущерба от стихийных бедствий. Слева направо: губернатор провинции Хорасан г-н Джанати, министр дорог и транспорта г-н Саади Кейя, постоянный представитель Исламской Республики Иран в ВМО г-н А. М. Нуриан

Это был плодотворный семинар, во многом способствовавший укреплению связей между различными организациями и институтами, занимающимися проблемами стихийных бедствий. Можно надеяться, что развитие МОИРИ в 1990-е годы тоже сыграет роль в этом процессе.

А. М. Нуриан

Международный институт гидротехники и энвайроники в Делфте (Нидерланды)

Регулярные курсы с защитой диплома

Гидротехническое строительство	Октябрь 1991 г.—сентябрь 1992 г.
Гидрология	Октябрь 1991 г.—сентябрь 1992 г.
Санитарная техника	Октябрь 1991 г.—сентябрь 1992 г.
Специальная санитарная техника	Октябрь 1991 г.—сентябрь 1992 г.
Энвайроника и технология	Октябрь 1991 г.—сентябрь 1992 г.
Управление качеством вод	Октябрь 1991 г.—сентябрь 1992 г.
Перевозки и дорожное строительство в развивающихся странах (TREND)	Октябрь 1991 г.—сентябрь 1993 г.

Дополнительную информацию можно запросить по адресу:

The Registrar
P. O. Box 3015
2601 DA DELFT
Netherlands

Telex: 38099 ihe nl
Cable: Interwater
Fax: +31-15-122921

L'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)

Институт энвайроники (IGE) при *Ecole polytechnique fédérale de Lausanne* в Швейцарии объявляет об открытии двух аспирантских курсов в октябре 1991 г.:

- 12-месячные курсы энвайроники в сотрудничестве с Европейской эколого-политехнической ассоциацией (ЕРЕА). Курсы включают трехмесячную научно-исследовательскую работу в торговой или промышленной фирме и обеспечивают возможность прослушать часть этого курса в университете EPFL;
- 16-месячные курсы экологии, включая восемь месяцев научных исследований в одной из следующих областей: экология, экотоксикология и охрана вод, воздушной среды или почв.
- Последняя дата регистрации — 16 августа 1991 г.
- Преподавание ведется на французском языке.

Дополнительную информацию запрашивайте по адресу: IGE, EPFL, 1015 Lausanne, Switzerland. Tel.: (021) 693-49-41/45. Fax. (021) 693-49-40.

Приглашаем сотрудничать и подписаться на международный научный журнал

ADVANCES IN ATMOSPHERIC SCIENCES

Журнал *Advances in Atmospheric Sciences*, издающийся с 1984 г., публикует сообщения о новейших достижениях и разработках в области наук об атмосфере, морской метеорологии, а также связанных с метеорологией разделах гидродинамики, динамики и физики океана.

В журнале появляются статьи, написанные китайскими учеными и учеными из других стран (например, Болгарии, Индии, Канады, Пакистана, Соединенного Королевства, СССР, США, Японии). Журнал публикует статьи ученых из разных стран с целью обмена идеями и сообщения об открытиях. Журнал издается Институтом физики атмосферы Академии наук Китая, стяжавшим широкую известность в стране и за рубежом своими разнообразными и плодотворными исследованиями в области наук об атмосфере, ведущимися уже свыше 60 лет.

В ближайшее время в журнале появятся следующие статьи:

Му-му и Зенг Кинкун: Критерий нелинейной устойчивости трехмерного квазигеострофического движения. Р. Л. Питтер и Ренун Жанг: Численное моделирование скорости выхода примесей из кристаллов льда с различными микрофизическими характеристиками. Йонг Л. Макхолл: Планетарные стационарные волны в атмосфере. Часть I — Орографические стационарные волны. Часть II — Термические стационарные волны. Шао Йонгнинг и Чен Лонгсун: К вопросу о квазидвухлетних колебаниях в системе океан—атмосфера. М. Санкар-Рао и В. Н. Лыков: Связь между глобальной общей циркуляцией атмосферы и индийским муссоном. В. Н. Р. Мукку и К. С. Бхосейл: Озон при стратосферных потеплениях в Уккле. Киян Дженган, Р. А. Бромли и М. А. Айлес: Анализ и численное моделирование «сливовых дождей» в Восточной Азии в 1983 г. Лиу Шигуа: Простая совместная квазигеострофическая модель «океан—атмосфера». Рэн Шуджан: Нелинейная устойчивость в плоском вращающемся потоке со сдвигом для трехмерного бездивергентного случая. Ю. Р. Калкарни: Типизация, параметры и предсказуемость муссонных дождей. Дж. Э. Вэли и А. К. Юнх: Чувствительность прогнозов экстремальных циклонов по численной модели.

Информация для подписчиков

Журнал *Advances in Atmospheric Sciences* издается ежеквартально

Главный редактор: Тао Шиян, Институт физики атмосферы, Академия наук Китая

Стоимость подписки на 1991 год — 249 ам. долл. (с почтовыми расходами). Цена может измениться без объявления.

Обращаться по адресу:

International Department
China Ocean Press
1, Fuxingmenwai Street
Beijing 100860

Tel.: 868941—579
Telex: 22536 NBO CN
Account No.: 71404065

Европейское Геофизическое Общество (ЕГО)

XVII ежегодная Генеральная ассамблея ЕГО состоится 6—10 апреля 1992 г.

в Эдинбурге, Шотландия, Соединенное Королевство

На ассамблею приглашаются ученые всех стран. Ее особенности:

- Это международное хорошо организованное совещание на высоком уровне, посвященное всем аспектам наук о Земле, планетах и космосе, а также междисциплинарным проблемам, представляющим общий интерес
- На ассамблею прибудет более 1000 ученых из 40 стран мира, включая Канаду и США
- Участие в общей научной программе, включающей тематические и совместные заседания, лекции и симпозиумы
- Выбор конвинеров для различных научных сессий
- Проведение дополнительных совещаний рабочих групп, комитетов и других организаций
- Соучреждение отдельных научных сессий
- Всемирное распространение научной программы, в том числе более чем в 3000 институтов и учебных заведений, в крупных национальных/международных научных союзах, обществах и организациях
- Бесплатная публикация всех материалов в буклете *Программа* и сборнике тезисов, распространяемых на ассамблее
- Рассылка буклета *Программа* всем основным авторам до начала ассамблей
- Оказание материальной помощи европейским ученым для участия в ассамблее из программ помощи ЕГО
- Уменьшенные регистрационные взносы для членов ЕГО, умеренные — для участников ассамблей, не являющихся членами общества, и еще меньшие — для молодых ученых
- Участие в культурных мероприятиях и экскурсиях
- Обширные выставки книг и приборов в местах проведения заседаний
- Включение в материалы конференции рекламных объявлений за умеренную плату (бесплатно для организаций, не получающих прибыли)

Тезисы принимаются до 15 января 1992 г.

Дополнительную информацию можно запросить по адресу:

EGS Office, Postfach 49, 3411 Kattenburg-Lindau, Germany. Tel.: (49)-5556-1440.
Fax: (49)-5556-4709. Telex 965527 aerli d. SPAN; LINMPI:EGS EARN: U0085 & DGOGWDG5.

Prof. K. M. Creer, Department of Geophysics, James Clerk Maxwell Building, Mayfield Road, Edinburgh EH9 3JZ, United Kingdom. Te.: (44)-31-6671081;
Fax: (44)-31-6624712. Telex: 727442 unived g.

Направляйте доклады

на Пятое международное совещание по статистической климатологии

Пятое Международное совещание по статистической климатологии (5МССК) состоится в июне 1992 г. в Торонто, Канада. Учредителями 5МССК выступают Подготовительный комитет по международным совещаниям по статистической климатологии, Служба атмосферной среды Канады, ВМО, Американское метеорологическое общество, Общество Бернулли и Статистическое общество Канады. Программу 5МССК подготовит Программный комитет, состоящий из климатологов и статистиков и возглавляемый д-ром Францем Звейерсом из Канадского климатического центра. Совещания создаются независимым подготовительным комитетом, в который входят специалисты по статистической климатологии, возглавляемым Алленом Мерфи из Университета штата Орегон.

5МССК будет приурочено к 12-й конференции по применению вероятностных методов и статистики в науках об атмосфере, и по вопросам, представляющим обоюдный интерес, будут проведены совместные заседания. Основной темой совещаний является обнаружение последствий увеличения содержания парниковых газов в атмосфере.

Принимаются доклады по всем аспектам статистической климатологии и по всем аспектам статистической метеорологии, имеющим отношение к климатологии. При отборе докладов особое внимание будет обращено (а) на доклады, посвященные методам описания, оценки и получения выводов об изменениях климата, и (б) на доклады, в которых описываются наблюдаемые или моделированные изменения климата, тенденции климатических показателей, исследования, посвященные базовым массивам данных, и поднимаются прочие вопросы, связанные с наблюдением и обнаружением антропогенных и естественных изменений климата.

Отбор докладов будет производиться на основании тезисов объемом в 400—600 слов. Авторы и группы авторов, желающие представить более одного доклада, должны указать очередность тезисов на случай, если Программный комитет будет вынужден ограничить число докладов.

Заседания предполагается проводить в форме устных выступлений и стендовых сообщений. Авторы тезисов должны указать желательную для них форму проведения заседания. Эти пожелания будут максимально учтены при подготовке совещания. В распоряжение выступающих будет предоставлен 35-миллиметровый диапроектор и эпидиаскоп. При желании докладчики смогут использовать свое демонстрационное оборудование (например, проекционное телевидение) или получить таковое в свое распоряжение при условии оплаты проката.

Тезисы с названием доклада следует прислать на имя председателя Программного комитета не позднее 20 декабря 1991 г. В феврале 1992 г. авторы будут извещены относительно приема доклада. Участникам совещания из развивающихся стран по их просьбе может быть оказана минимальная материальная помощь для компенсации затрат на транспорт и проживание. Заявку на помощь следует присылать вместе с тезисами. Авторам принятых докладов будет выслана инструкция по оформлению рукописи для фотонабора. Законченные рукописи объемом не более восьми страниц (формат А4), включая графики и фотографии, следует прислать на имя председателя Программного комитета не позднее 15 апреля 1992 г. При регистрации участникам совещания будет вручаться сборник препринтов.

Дополнительную информацию можно запросить по адресу:

Dr Francis W. Zwiers, Numerical Modelling Division, Canadian Climate Centre, 4905 Dufferin Street, Downsview, Ontario, Canada, M3H 5T4. Tel.: 416-739-4415 Fax: 416-739-45211 E-mail: acrnrfz & cid. aes. doe. ca.

Одиннадцатая международная конференция по облачному покрову и осадкам

17—21 августа 1992 г.

Монреаль, Канада

Одиннадцатая международная конференция по облачному покрову и осадкам, организуемая Международной комиссией по облачному покрову и осадкам (ICCP) Международной ассоциации метеорологии и физики атмосферы, состоится 17—21 августа 1992 г в университетском городке Университета Макгилла в Монреале (Канада). Главными спонсорами конференции выступают Всемирная Метеорологическая Организация и ее Всемирная программа исследований климата. В числе других крупных спонсоров — Служба атмосферной среды Канады, Университет провинции Квебек в Монреале, Университет Макгилла и компания Particle Measuring Systems, Inc.

ICCP недавно расширила сферу своей деятельности, включив в нее изучение облачного покрова и осадков во всех их аспектах. Соответственно принимаются доклады по следующим вопросам: микрофизика облаков, физика осадков, приборы, дистанционные наблюдения облаков и осадков (в том числе со спутников), мезомасштабная структура систем осадков, радиационный эффект облачного покрова, химия облаков и осадков, влияние облачности на глобальный климат и качество воздуха, облачный покров и осадки в их связи с гидрологическим циклом.

Тезисы объемом в одну страницу, включая адрес автора и номер телефона, следует направлять по адресу: Prof. Peter V. Hobbs, Atmospheric Sciences AK-40, University of Washington, Seattle, WA 98195, USA. Нужно указать, предназначается ли доклад для устного выступления или направляется как стендовое сообщение. Тезисы должны поступить на имя проф. Гоббса не позднее 1 ноября 1991 года. Авторы получают уведомление о принятии доклада до 31 января 1992 г. Последняя дата присылки полного текста доклада для включения в труды симпозиума — 30 апреля 1992 г.

Дополнительную информацию о конференции можно запросить по адресу: 11th ICCP, Conference Office, McGill University, 3450 University Street, Montreal, Canada H3A.

Telephone: (514) 398-3770.

Fax: (514) 398-4854.

Вопросы относительно научной программы направляйте по адресу:

Prof. Peter V. Hobbs, University President ICCP, Atmospheric Sciences AK-40, University of Washington, Seattle, WA 98195, USA.

Telephone: (206) 543-6027.

Fax: (206) 543-0308.

Тропический озон и атмосферные изменения

Эта конференция была организована Университетом естественных наук, Малайзия, и ЮНЕП и состоялась в Пенанге, Малайзия, в феврале 1990 г. Конференция собрала многих ведущих ученых, технических специалистов, политиков и исследователей, но несколько отличалась от других совещаний по этой проблеме тем, что она проводилась в одной из развивающихся тропических стран и отражала точку зрения таких стран на проблему разрушения озонового слоя и его защиту. *Отчет об этой конференции и ее рекомендации, а также выступления на конференции (две публикации) можно заказать по адресу:* Mr. M. Lyas, Astronomical Research Unit, University Sains Malaysia, 11800 VSM Penang, Malaysia

Tel.: 604-877888 Ext. 2115

Fax: 604-871526

Telex: VSMLIB MA 40254

Метеорологическая ассоциация Испании
объявляет о том, что
Первый Иbero-Американский
Метеорологический Конгресс
и
Пятый Межамериканский
Метеорологический Конгресс

Состоится с 5 по 10 октября 1992 г. в Саламанке, Испания.

В числе организаторов Национальный Метеорологический институт Испании, Саламанкский университет, ВМО, Американское метеорологическое общество и Латино-Американская федерация Метеорологических обществ.

О дальнейших подробностях будет объявлено позднее, но пока Вы можете обращаться за справками непосредственно по адресу:

Mr L. García de Pedraza, President, Asociación Meteorológica Española, Apartado 46.453, 28080 Madrid, Spain

Исследования МИПСА по определению ущерба лесным массивам Европы и экономических потерь вследствие загрязнения атмосферы

Согласно результатам четырехлетних исследований, проводившихся Международным институтом прикладного системного анализа (Люксембург, Австрия), ущерб, наносимый лесам Европы вследствие загрязнения воздуха, составит в следующем столетии, по меньшей мере, 30 млрд ам. долл. ежегодно. Такое положение будет сохраняться до тех пор, пока не будут приняты радикальные меры по уменьшению выбросов серы в атмосферу.

Это первая попытка комплексно оценить влияние кислотного загрязнения атмосферы на лесные массивы Европы на пространстве от Скандинавии до Урала. Она основана на уникальной базе данных, созданной при участии более чем 125 учреждений из всех европейских стран.

Установлено, что выпадения серы в опасных количествах отмечаются на 75 % площади европейских лесов, а 60 % площадей подвержены выпадениям азота в количествах выше критических пределов. Основной ущерб лесам наносят три вещества, загрязняющие атмосферу, — двуокись серы, окислы азота и аммиак. Можно утверждать, что при таких высоких уровнях загрязнения ежегодные потери древесины составят в Западной Европе 48 млн кубометров, в Восточной Европе — 35 млн кубометров и на Европейской территории СССР — еще 35 млн кубометров.

Полученная оценка экономических потерь от загрязнения воздуха является заниженной, поскольку она получена с учетом влияния на лесные массивы только серного загрязнения. Комплексная оценка всех потерь от загрязнения воздуха должна включать в себя последствия загрязнения прочими веществами, а также учитывать ущерб, наносимый здоровью людей, повреждения строения и инфраструктуры и воздействия на различные биологические системы. Три главных фактора, определяющих общие экономические потери от повреждения лесных массивов серным загрязнением воздуха, следующие:

- Сокращение подроста делового леса. Общая стоимость потерь древесины оценивается в 0,3 млрд ам. долл. в год;
- Дополнительные потери в стоимости при промышленной обработке древесины, достигающие 7,2 млрд ам. долл. ежегодно;
- Потери, не связанные с повреждением строевого леса, и потери в социальной сфере (туризм, рекреация, местообитания диких животных, охрана почв и воды и т. д.) в размере 16,9 млрд ам. долл.

Капиталовложения в размере 9 млрд ам. долл. ежегодно, которые европейские страны намерены направить на сокращение загрязнения атмосферы, возможно, окажутся недостаточными для достижения этой цели. Для эффективного решения проблемы потребуются соглашения между европейскими странами о том, что будут значительно увеличены инвестиции для ограничения выбросов серы и азота по всему континенту посредством дополнительных мероприятий по воздействию газоочистных сооружений и установке оборудования для контроля эмиссий с целью повысить эффективность сжигания ископаемого топлива и сократить его объем.

Дополнительную информацию можно получить по адресу:

*Mr Jean-Guy Carrier or Mrs Elisabeth Krippel, IIASA Office of Communications
A-2361 Laxenburg, Austria. Telephone. (02236)715-21-0. Telex: 079137 iiasa a.
Fax: (02236)71313.*



VII Конгресс Международного общества фотограмметрии и дистанционных наблюдений

2—14 августа 1992 г. • Вашингтон, округ Колумбия, США

Продумайте ваши планы относительно участия в XVII Конгрессе МОФДН. Американское общество фотограмметрии и дистанционных наблюдений, Американский конгресс геодезии и картографии и Международный географический союз проведут параллельные совещания по проблеме глобальных изменений. Информацию запрашивайте по адресу: XVII ISPRS Congress Secretariat, P. O. Box 7147, Reston, VA 22091—7147.

Первое объявление

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ И ГЛОБАЛЬНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

VIII летняя школа в Данди по дистанционному зондированию

19 июля — 8 августа 1992 г.

Университет Данди, Шотландия, Соединенное Королевство

В настоящее время широкая публика и научные круги осведомлены и проявляют большую озабоченность по поводу возможных антропогенных воздействий на климат, таких, как парниковый эффект и озоновая дыра, а также последствий глобального потепления. Для изучения возможных причин изменения климата создан ряд долгосрочных национальных и международных программ, таких, как «Научная оценка глобальных изменений» НАТО или Международная программа «Геосфера—биосфера». Дистанционное зондирование с его возможностями в отношении мониторинга окружающей среды будет играть ключевую роль в такого рода исследованиях, и НАСА специально для этих целей разработало свою космическую программу EOS, которую планируется осуществить в конце 1990-х годов.

В качестве подготовки к таким предстоящим программам в Данди состоится международная летняя школа, проводимая в соответствии с установившейся в 1980-х годах традицией организации такого рода школ и посвященная роли дистанционного зондирования в изучении изменения климата. Будет осуществляться программа лекций и семинаров с привлечением международных экспертов в данной области, а также активная социальная программа. Ожидается предоставление некоторой финансовой помощи.

Программа лекций

- История развития/общие принципы
- Системы и данные дистанционного зондирования
- Архивация, восстановление и распределение данных
- Основные уравнения и структура моделей климата
- Обработка данных
- Использование результатов дистанционного зондирования в качестве исходных данных для моделей
- Газовые примеси и аэрозоли в атмосфере
- Измерения концентрации атмосферного озона
- Облака, облачные обратные связи и наблюдения за облаками
- Лед и снег
- Спутниковые наблюдения в глобальной экологии
- Суша — МПКПСС (Международная программа по климатологии поверхности суши по спутниковым данным)
- Суша — сельское хозяйство — уничтожение лесов — деградация и эрозия почв
- Баланс энергии на поверхности суши
- Введение данных дистанционного зондирования в массивы климатологических данных

Для получения более подробной информации и бланков заявок просим обратиться по адресу:

*Robin Vaughan
Department of Applied Physics and Electronics and Manufacturing Engineering
University of Dundee
Dundee DD1 4HN, Scotland, United Kingdom
Tel. (0382) 23181 Ext. 4557/4912
Fax: (0382) 202830
Telex: 9312110826 DU G*

ISOPE-92

Вторая (1992 г.) Международная конференция по инженерному строительству в открытых морях и полярных районах

Сан-Франциско, США, 14—19 июня 1992 г.

Конференция организуется Международным обществом инженерного строительства в открытых морях и полярных районах (ISOPE) в сотрудничестве с многими международными техническими обществами и ассоциациями, включая Канадскую нефтяную ассоциацию.

Будут заслушаны сорок технических докладов и организованы специальные секции с участием делегатов более чем из 30 стран, причем основное внимание будет уделено следующим вопросам:

- | | |
|--|---|
| • Техника для строительства морских сооружений | • Материалы/технология |
| • Инженерная океанология | • Трубопроводы |
| • Механика прибрежных вод | • Вычислительная техника |
| • Инженерное строительство в полярных районах | • Геотехническое инженерное строительство |
| • Техника для аварийных работ | • Энергия и ресурсы океана |

За справками относительно технической программы, регистрации и публикаций обращайтесь, пожалуйста, по адресу:

ISOPE-92 San Francisco, P. O. Box 1107, Golden, Colorado 80402-1107, USA
Telephone: 1-303-273-3673, Fax: 1-303-420-3760

Международная конференция по защите и освоению Нила и других крупных рек Каир, 3—5 февраля 1992 г.

В настоящее время разрабатывается широкомасштабная программа по защите и развитию реки Нил в ее нижнем течении начиная от высотной Асуанской плотины, имеющая целью рациональное, активное и эффективное использование имеющихся водных ресурсов и смягчение негативных побочных эффектов. Центральное место в этой программе занимает проект защиты и освоения реки Нил, выполняемый Институтом исследования побочных эффектов влияния высотной Асуанской плотины (являющимся частью Египетского центра исследования водных ресурсов).

Эта международная конференция финансируется совместно Канадским агентством международного развития и правительством Египта и ее цель состоит в том, чтобы собрать специалистов для обмена полученными данными и опытом работы, способствовать обмену технологиями и определять приоритетные области исследований и темы для совместных работ.

Конференция поможет сформулировать рекомендации в отношении национальных, региональных и международных исследований рек и охватит следующие темы:

- Речные процессы и морфология рек
- Защита и реконструкция русел рек
- Регулирование и планирование речных стоков
- Гидравлические структуры рек
- Охрана речной окружающей среды
- Качество воды

Более подробную информацию о технической программе, представлении материалов и др. можно получить по адресу:

Dr Mohammed El Moattassem, Director, High Aswan Dam Side Effects Research Institute, Water Research Center Building, Qanater, Egypt. Tel.: 2184163 or 2184229

Симпозиум МАМФА/ВМО по тропическому озону и качеству воздуха

Симпозиум МАМФА/ВМО по тропическому озону и качеству воздуха будет проведен 15 и 16 августа 1991 г. в период работы 12-й Генеральной ассамблеи МСГГ (11—24 августа 1991 г.) в Вене, Австрия.

Симпозиум организуют Международная комиссия по озону, Международная комиссия по химии атмосферы и глобальному загрязнению и ВМО.

Очень широкая программа симпозиума включает в себя более 40 докладов, подготовленных международными экспертами по следующим вопросам:

- Тропосферный озон в городах, сельской местности и в удаленных районах
- Распределение газовых микрокомпонентов в тропосфере
- Физические и химические процессы в тропосфере: наблюдения и анализ
- Моделирование химических и физических процессов в тропосфере

Представлено также семь стендовых докладов.

Ассамблея МСГГ будет проводиться в Техническом университете и соседнем Выставочном зале «Мессепаласт» в Вене.

ИНСТИТУТ МИРОВЫХ РЕСУРСОВ

Движущие силы: тенденции развития автомобильного транспорта и их значение для глобального потепления, энергетических стратегий и планирования перевозок

(Джеймс Дж. Маккензи
и Майкл П. Уолш)

В то время как в высокоразвитых странах использование автомобильного транспорта сокращается, в других странах отмечается противоположная картина, что является следствием роста народонаселения, урбанизации и индустриализации. В докладе «Движущие силы» утверждается, что увеличение автомобильных выбросов двуокиси углерода способствует изменению глобального климата, и приводятся прогнозы на будущее с учетом названного фактора. Приводятся рекомендации по новым нормативам для загрязняющих воздух выбросов, повышению эффективности использования горючих материалов и общему улучшению планирования перевозок и землепользования. Авторы счи-

тают, что, в конечном счете, всем странам придется осваивать новые источники энергии, не связанные с использованием горючих материалов.

*Юг планеты:
вопрос о будущем Антарктики*
(Лн А. Кимболл)

Обеспокоенная глобальными экологическими проблемами, мировая общественность интересуется тем, как распоряжаются люди Антарктикой и какие меры могут быть приняты для защиты среды и живой природы этого региона. Чтобы минимизировать пагубные экологические последствия и укрепить соглашения по Антарктике, а также с помощью проводимых здесь исследований расширить наши представления о Земле и ее природе, необходимо развивать международное сотрудничество. Доклад призывает расширять сеть правовых и организационных отношений между всеми заинтересованными странами и учреждениями. Густая «сеть» взаимоотношений и институтов имеет решающее значение для улучшения экологической обстановки не только в Антарктике, но и на планете в целом.

Эти две публикации — Driving Forces: Motor Vehicle Trends and Their Implications for Global Warming Energy Strategies, and Transportation Planning (цена: 12,50 ам. долл.) и Southern Exposure: Deciding Antarctica's Future (цена: 10 ам. долл.) можно приобрести по адресу: World Resources Institute Publications, P. O. Box 4852, Hampden Station, Baltimore, MD 21211, USA.

Новости Секретариата

Визиты Генерального секретаря

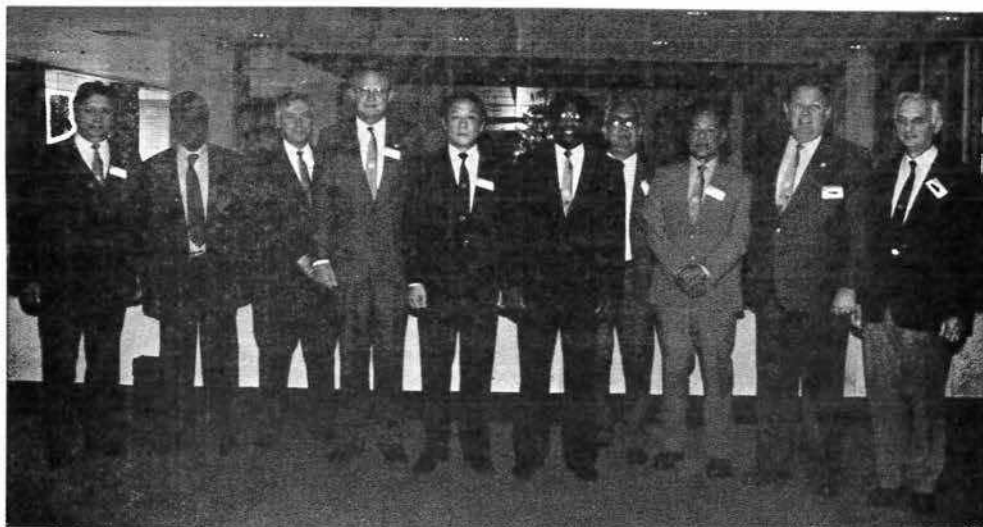
Недавно Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. Обаси нанес официальные визиты в ряд стран-Членов, о чем кратко сообщается ниже. Генеральный секретарь пользуется случаем и выражает признательность за оказанное ему в этих странах теплое гостеприимство.

Соединенные Штаты Америки
С 9 по 12 января 1991 г. Генеральный секретарь посетил Вашингтон (округ Колумбия), где вручил 35-ю Премию Международной метеорологической организации (ММО) д-ру Ричарду Е. Холлгрёну (США). Заместитель помощника министра по делам международных организаций г-жа Джейн Е. Беккер приветствовала гостей, в числе которых были Президент ВМО г-н Чжоу Цзинмень и постоянный представитель США в ВМО

д-р Е. У. Фрайдей. Затем Генеральный секретарь проследовал в Нью-Орлеан, где выступил с приветственной речью на седьмой Международной конференции по интерактивным системам информации и обработки данных для метеорологии, океанографии и гидрологии и принял участие в совещании группы экспертов по проблемам окружающей среды и политики.

Соединенное Королевство —
16 января 1991 г. Генеральный секретарь прибыл из Нью-Орлеана в Лондон, где участвовал в молебне о покойном сэре Артуре Дэвисе, Почетном Генеральном секретаре ВМО и бывшем Генеральном секретаре ВМО (1955—1979 гг.), который состоялся 18 января 1991 г. в церкви Св. Клемента Датского на улице Странд в Лондоне.

Китай — С 25 января по 21 февраля 1991 г. Генеральный



Пекин, Китай, февраль 1991 г. — 24-я сессия Бюро ВМО. Рядом с Президентом и Генеральным секретарем ВМО находятся (слева направо) г-да С. С. Ходкин, К. Конаре, Е. У. Фрайдей, Дж. Зилман, Р. Л. Кинтанар, К. Е. Берридж, С. Алаимо и Дж. Т. Хоутон

секретарь находился в Китае, где посетил 24-ю сессию Бюро ВМО, проходившую в Пекине и Джухае. Члены Бюро побывали на приеме у премьер-министра Его Превосходительства Ли Пена и министра иностранных дел г-на Киана Кичена. Эта сессия Бюро была практически целиком посвящена приготовлениям к Одиннадцатому Всемирному Метеорологическому Конгрессу и 43-й сессии Исполнительного Совета (см. фото на с. 396).

Соединенные Штаты Америки — Из Китая Генеральный секретарь продолжил путь в Вашингтон (округ Колумбия), где выступил с речью на первой сессии Межправительственного комитета по переговорам относительно структурной конвенции по проблемам изменения климата, которая состоялась 4—14 февраля 1991 г. Он провел также переговоры с постоянным представителем США в ВМО д-ром Е. У. Фрайдеем и встретился с помощником министра по делам международных организаций г-ном Джоном Болтоном.

Малайзия — С 7 по 10 февраля 1991 г. Генеральный секретарь посетил Куала-Лумпур. Он провел здесь переговоры с постоянным представителем Малайзии в ВМО г-ном П. Марканданом и встретился с руководителями Метеорологической службы. Генеральный секретарь побывал на приеме у министра науки, техники и окружающей среды г-на Лоу Хиенг Динга и встретился также с генеральным секретарем министерства науки, техники и окружающей среды Дато Мохаммедом Ноордином Хассаном, г-ном Азизаном Хусайном из отдела экономического планирования при департаменте премьер-министра и с генеральным

директором Управления дренажа и ирригации Дато Хаджи Шариджайла бин Абдулахом. Генеральный секретарь прочел лекцию на тему «Изменения климата — их последствия и стратегия реагирования». Генерального секретаря сопровождал директор Регионального бюро ВМО для Азии и юго-западной части Тихого океана г-н Хо Тонг Юэн.

Филиппины — С 10 по 12 февраля 1991 г. Генеральный секретарь посетил Филиппины. Он был принят Президентом Республики Филиппины Ее превосходительством г-жой Корасон К. Акино. Генеральный секретарь встретился с руководителями Азиатского Банка развития и провел переговоры с постоянным представителем Филиппин в ВМО д-ром Р. Л. Кинтанаром и с исполняющим обязанности постоянного представителя ЦРООН в Республике Филиппины г-ном Мохаммедом Фарашуддином.

Соединенные Штаты Америки — С 18 по 26 февраля 1991 г. Генеральный секретарь вновь находился в США. В комплексе лабораторий НУОА по исследованиям окружающей среды в Боулдере он вручил пятую Премию профессора Вилхо Вайсяля д-ру Ричарду Г. Строчу и г-ну Кеннету П. Морану из Лаборатории по изучению распространения волн и д-ру Петеру Т. Мею из Объединенного института НУОА/ Университета штата Колорадо в Боулдере. Затем он отбыл в Вашингтон, где провел переговоры с руководителями Агентства международного развития США, Межамериканского банка развития и Всемирного банка. Из Вашингтона он

проследовал в Нью-Йорк, где провел переговоры с администратором ПРООН и руководителями Фонда Рокфеллера. 27 февраля 1991 г. Генеральный секретарь вернулся в Женеву.

Германия — 3—5 марта 1991 г. Генеральный секретарь посетил Бонн, где выступил с речью на первой сессии Научно-технического комитета по проведению Международного десятилетия борьбы за сокращение ущерба от стихийных бедствий (МДСУСБ).

Франция — Генеральный секретарь участвовал в первой регулярной сессии 1991 г. Административного комитета по координации, состоявшейся 17—19 апреля 1991 г. в штаб-квартире ЮНЕСКО в Париже.

Изменения в штате

Назначения

1 января 1991 г. г-н Андрей Ильин назначен заведующим сектора поставок в отделе снабжения и общих служб в департаменте администрации. С октября 1984 г. г-н Ильин работал в качестве сотрудника по снабжению в Секретариате.

1 февраля 1991 г. г-н Вацлав Дворак назначен научным сотрудником отдела водных ресурсов в департаменте гидрологии и водных ресурсов. Г-н Дворак имеет ученую степень по гражданскому строительству от Чешского Технического университета в Праге. С 1988 г. г-н Дворак выполнял ряд непродолжительных поручений в Секретариате ВМО. До поступления на службу в ВМО г-н Дворак работал оперативным гидрологом в Чешском гидрометеорологическом институте.

11 марта 1991 г. г-н Джоэль П. Мартелле назначен научным сотрудником отдела систем обработки данных в департаменте Всемирной службы погоды. Г-н Мартелле имеет научные степени по математике, физике, метеорологии и информатике. До нынешнего назначения г-н Мартелле работал консультантом по управлению данными в Бюро международного проекта ТОГА, а затем в Секретариате МГЭИК. До поступления на службу в ВМО г-н Мартелле работал метеорологом в Агентстве по обеспечению безопасности воздушных сообщений в Африке и на Мадагаскаре, затем как специалист по системному анализу и управлению данными в ЕЦППС и Метеорологической службе Франции.

Г-н Ибрагим К. Аль-Атви назначен техническим сотрудником отдела учебных мероприятий в департаменте образования и подготовки кадров. Г-н Аль-Атви имеет степень бакалавра наук по метеорологии от Редингского университета. До поступления на службу в ВМО г-н Аль-Атви работал начальником отдела климата в Метеорологическом управлении Иордании.

1 апреля 1991 г. г-жа Барбара Л. Баска назначена заведующей подразделением информационных систем при Бюро заместителя Генерального секретаря. Г-жа Баска имеет степень бакалавра наук по математике от Университета штата Висконсин и степень магистра наук по информатике от Чикагского университета. До поступления на службу в ВМО г-жа Баска работала заведующей подразделением баз данных и сетей в отделе обеспечения информационных сетей Всемирной организации здравоохранения.

Г-н Теодорус Адонидис назначен заведующим сектором общих служб в отделе снабжения и общих служб в департаменте администрации. Г-н Адонидис работал с 1982 г. в Секретариате ВМО в качестве сотрудника по особым поручениям.

Отставки

1 февраля 1991 г. **г-н Мустафа Феллади-Ариот** ушел в отставку с поста заведующего сектором общих служб при департаменте администрации. Г-н Феллади-Ариот работал в ВМО с 1968 г. в качестве сотрудника по особым поручениям. В 1972 г. он занял пост заведующего кадрами, а в 1987 г. получил назначение на пост, с которого ушел в отставку. Желаем ему долгих счастливых лет жизни на пенсии.

1 апреля 1991 г. **г-н Кай Йенсен** ушел в отставку с поста технического сотрудника отдела учебных мероприятий

в департаменте образования и подготовки кадров. В 1977 г. г-н Йенсен поступил на службу в ВМО в департамент, в то время носивший название департамента метеорологических применений и окружающей среды. В 1980 г. его перевели в департамент технического сотрудничества, где в 1981 г. он занял пост сотрудника по программам в тогдашнем Бюро директора по научно-техническим программам. В том же году его перевели в Бюро Генерального секретаря в качестве сотрудника по делам ООН, а в 1984 г. он занял пост, с которого теперь ушел в отставку. Желаем ему долгих счастливых лет жизни на пенсии.

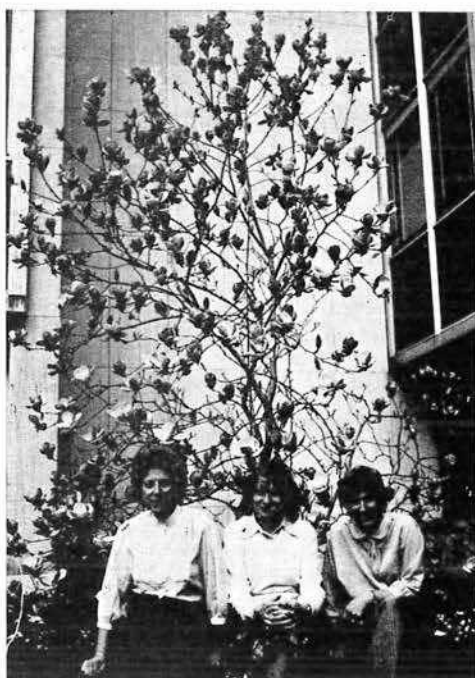
Грамоты за многолетнюю службу

16 января 1991 г. исполнилось 30 лет службы в ВМО старшего секретаря департамента Всемирной службы погоды **г-жи Кристин Камм**.

16 января 1991 г. исполнилось



Женева, 27 марта 1991 г.— Вручение грамот за многолетнюю службу. Слева направо: г-н П. Жакко, д-р Д. Н. Аксфорд, г-жа М. Чесо (см. Бюллетень ВМО 40 (1), с. 91), проф. Г. О. П. Обаси, г-жа В. Хатт (см. Бюллетень ВМО, 40 (2), с. 262), г-жа К. Эстроп, д-р Шелнай и г-н Г. Маккомби



Магнолия, растущая перед зданием Секретариата ВМО, защищена от холодных северных ветров и прекрасно чувствует себя в сравнительно теплом микроклимате. Каждый год она зацветает на 7—10 дней раньше других магнолий в Женеве. (Вопросы управления микроклиматом и манипуляций в традиционном сельском хозяйстве рассматриваются в недавно появившемся отчете № 25 КСХМ.)

Фото: Д. Рийкс, ВМО

30 лет службы в ВМО оператора офсетной печати отдела документалистики в департаменте переводов, публикаций и конференций **г-на Пьера Жакко** (см. фотографию).

1 марта 1991 г. исполнилось 25 лет службы в ВМО старшего научного сотрудника департамента Всемирной службы погоды **г-на Хэмиша Маккомби** (см. фотографию).

1 марта 1991 г. исполнилось 20 лет службы в ВМО старшего секретаря отдела изучения океана

в департаменте Всемирной службы погоды **г-жи Кристиан Эстроп** (см. фотографию).

1 марта 1991 г. исполнилось 20 лет службы в ВМО почтового служащего из сектора почты и переписки в отделе снабжения и общих служб при департаменте администрации **г-на Педро Ромеро**.

1 апреля 1991 г. исполнилось 25 лет службы в ВМО старшего секретаря департамента Всемирной климатической программы **мисс Рени Пуэль**.

1 апреля 1991 г. исполнилось 25 лет службы в ВМО корректора из сектора документалистики в департаменте переводов, публикаций и конференций г-жи Пилар Виллальба.

Недавние публикации ВМО

The Atmosphere of the Living Planet Earth (Атмосфера живой планеты Земля) by J. P. Bruce WMO—No. 735, 1990). Буклет, выпущенный в ознаменование Всемирного метеорологического дня в 1991 г. На английском, испанском и французском языках. 42 с., рисунки, цветные фотографии. Цена: бесплатно по заявкам.

В буклете объясняется, как происходила эволюция атмосферы планеты Земля с момента ее появления и как деятельность человека приводит к определенным быстрым изменениям в составе атмосферы. Обсуждаются некоторые серьезные последствия этих изменений — глобальное потепление, истощение озонового слоя, загрязнение пищевых ресурсов и кислотные выпадения. Рассказывается о международных научных программах, благодаря которым получены сведения об изменениях в атмосфере, а также о мерах, которые можно предпринять для уменьшения неблагоприятных последствий.

Hydrological Models for Water-resources System Design and Operation (Гидрологические модели для проектирования и эксплуатации водохозяйственных систем) by A. Becker and P. Serban (WMO—No. 740, OHP No. 34, 19907. XI + 80 с., рисунки, формулы, многочисленные таблицы. На английском языке с резюме на испанском, русском и французском. Цена: 18 шв. фр.

В настоящее время в гидрологии предложено много детерминистских моделей, отличающихся по своей структуре, процессам, которые они воспроизводят, и способу самой имитации. В первую очередь эти различия проявляются в пространственно-временной дискретизации и моделировании осадков, эвапотранспирации, поглощения осадков растительностью, инфильтрации, влажности почв и формирования подповерхностного стока, подземного накопления и оттока, поверхностного и руслового стока. Эти отличия положены в основу комплексной системы классификации, охватывающей модели как поверхностного, так и подземного стока. Хотя большинство моделей используются для научных исследований, многие применяются и в оперативной деятельности, и для них приводится международный обзор с позиций предложенной системы классификации. Особое внимание уделяется характеристикам моделей, используемых для прогнозов в реальном времени. Рассматриваются тенденции и новшества, требования, недостатки и препятствия в этой быстро развивающейся области исследований.

Climate Change: World Leaders' viewpoints (Изменения климата: суждения мировых лидеров). Edited by H. Taba. На английском, испанском и французском языках. 48 стр. Цена: бесплатно по заявкам

Огромный интерес всех стран мира к проблемам, связанным с окружающей средой в целом и с атмосферой и климатом в частности, наглядно проявился в том, что главы и руководители многих государств участвовали в ряде совещаний,

кульминационным моментом которых явилась Вторая Всемирная конференция по климату, которая состоялась 29 октября — 7 ноября 1990 г. в Женеве. В связи с проведением Всемирного Метеорологического дня 1991 г. на тему «Атмосфера живой планеты Земля» было

решено взять интервью у некоторых выдающихся участников этой конференции. Приводятся интервью с королем Иордании, президентами Бразилии, Зимбабве, Франции, Швейцарии и с премьер-министром Мальты, расположенные в алфавитном порядке по названию стран.

НЕКРОЛОГИ

Хосе Мария Рубиато Морильяс

С глубоким прискорбием восприняли мы печальное известие о том, что 6 декабря 1990 г. в Мадриде в возрасте 73 лет скончался д-р Хосе Мария Рубиато Морильяс.

Д-р Рубиато получил научную степень в области точных и физических наук на факультете естественных наук Центрального Мадридского университета в 1940 и 1941 гг. В 1941 г. он поступил на работу в национальную Метеорологическую службу в качестве помощника метеоролога (после сдачи конкурсных экзаменов и прохождения курса по метеорологии), а в 1943 г. был назначен метеорологом с местом работы в Тетуане (Марокко) и Мадриде.

В 1945 г. он был назначен сотрудником Метеорологического бюро в Мадридском аэропорту, где принимал участие в организации информационной службы для гражданской авиации.

В 1947 г. он был награжден стипендией для продолжения образования и провел год в Массачусетском технологическом институте в Бостоне, США, где специализировался в области электроники.



Хосе Мария Рубиато Морильяс

В мае 1952 г. он поступил на работу в ВМО (в одно время с Ашфордом, Лангло и Вераннеманом), и 11 мая 1952 г. был назначен техническим сотрудником технического отдела для участия в разного вида работах и, в частности, в деятельности и совещаниях Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии. Затем 24 ноября 1958 г. он вступил в должность начальника административного отдела и принимал весьма активное участие в составлении проекта нового здания штаб-квартиры ВМО. С 1 января 1969 г. он работал начальником отдела конференций и публикаций, который был в 1976 г. переименован в отдел переводов,

публикаций и конференций. Он покинул ВМО 31 декабря 1977 г.

После своего возвращения в Испанию он поступил работать в Национальный метеорологический институт (НМО) в качестве руководителя бюро международных отношений, используя весь свой богатый опыт и подготовку во многих областях деятельности для оказания консультативной помощи Генеральной дирекции службы. Он был членом испанских делегаций на Восьмом и Девятом Всемирных Метеорологических Конгрессах и на многих совещаниях Исполнительного Совета. Он ушел в отставку из НМО 30 июня 1985 г.

Исключительная честность д-ра Рубиато, его упорство в работе и постоянное стремление к совершенствованию несомненно наложило отпечаток на многие проекты, в которых он участвовал. Он останется в памяти многих людей, с кем он имел дело на протяжении 45 лет своей разнообразной деятельности в различных областях метеорологии.

Его кончина переживается его друзьями и коллегами как невосполнимая потеря и они приносят свои соболезнования г-же Рубиато и семье.

Ф. Хуэрта

Рене-Ги Сулаж

Д-р Рене-Ги Сулаж, профессор физики, скончался 20 декабря 1990 г.

Получив ученую степень по математике в Тулузском университете, Рене-Ги Сулаж в 1952 г. поступил на работу в качестве стажера в *Centre national de la recherche scientifique* при обсерватории в Пи-де-Доме, где начал свою исследовательскую деятельность под руководством директора обсерватории

проф. Генри Дессенса.

Он начал с изучения механизма образования ледяных кристаллов в атмосфере и впервые исследовал действие определенных частиц в атмосфере, которые он назвал «льдообразующие ядра». За свою исследовательскую работу он получил в 1956 г. премию *Découverte*, а в 1973 г. премию *Servant* от Академии наук. Он был признан во всем мире одним из пионеров в области физики облаков.

После написания в 1956 г. своей докторской диссертации по льдообразующим ядрам он быстро сделал блестящую карьеру в CNRS, за четыре года пройдя путь от старшего исследователя до руководителя всей научно-исследовательской работой. В 1966 г., когда в Клермон-Ферранском университете было введено преподавание геофизики, он был назначен старшим лектором, затем профессором без кафедры и, наконец, в 1970 г. он стал полным профессором. Он основал при университете Блеза Паскаля лабораторию физической метеорологии, как она сейчас называется, и продолжал развивать эту лабораторию в качестве ее директора вплоть до 1980 г.

На протяжении всей своей деятельности он принимал активное участие в работе различных национальных комитетов и комиссий и выполнял многие обязанности в CNRS, *l'Institut national d'astronomie et technique*, *le Comité national français de géodésie et géophysique* и т. д. Он стал одним из ведущих авторитетов на международном уровне в быстро развивающейся области физики облаков и в связи с этим ему приходилось не один раз брать на себя определенную ответственность. Он был первым вице-президентом Международной

ассоциации метеорологии и физики атмосферы (с 1983 г.) и председателем группы экспертов ИС ВМО по активным воздействиям на погоду и рабочей группы КАН по физике облаков и активным воздействиям на погоду. Он организовал восьмую международную конференцию по физике облаков и третью научную конференцию ВМО по активным воздействиям на погоду в Клермон-Ферране (1980 г.), а также четвертую и пятую научные конференции ВМО в Гонолулу (1985 г.) и Пекине (1989 г.).

В то время как «непреднамеренные» воздействия человека на погоду и окружающую среду стали реальностью,

практическая осуществимость «преднамеренных» активных воздействий на погоду сегодня все еще остается под вопросом. Д-р Сулаж неустанно стремился к созданию, как на национальном, так и на международном уровне, научных основ активных воздействий на погоду. Он останется в нашей памяти как крупный ученый, работавший над тем, чтобы сделать физику облаков и физику атмосферы современными науками, и оказавший глубокое влияние на сообщество ученых во Франции, занимающихся физикой атмосферы, и тех, кто работает во всем мире в области физики облаков.

Кристиан Бутэн и Харуми Исака

Книжное обозрение

Landoll—Bornstein: Numerical Data and Functional Relationships in Science and Technology (Ландольт—Бернштейн: Численные данные и функциональные зависимости в науке и технике) — Group V, Volume 4: Meteorology (Метеорология). Sub-volume (c): Climatology (Климатология), Part 1. G. Fischer (Ed.). Springer-Verlag, Berlin (1987). 188 с., многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 520 нем. марок.

Очень интересна глава 11, написанная М. Хантелем, Г. Краусом и С.-Д. Шонвизе. Авторы рассмотрели множество публикаций, в которых обсуждается данная концепция, выполнили их критический анализ и выбрали те из них, которые в совокупности дают определение климата. В книге приводятся четырнадцать качественных определений климата, а также ряда необходимых терминов, таких, как климатическая система, ее составляющие и элементы. Кроме того, даются три возможных подхода к количественному определению климата, основанные на спектральном анализе, учете масштабов и классификации климатов по Кеппену, в которой учитывается ряд различных качественных особенностей.

Глава 12 («Модели климата») и глава 13 («Современный глобальный климат

земной поверхности») составляют Часть 2 тома V/4.

В главе 14, подготовленной Г. Краусом, даны физическое объяснение и математическое описание процессов, формирующих климат над различными поверхностями. По существу эта глава представляет собой обзор термодинамических свойств отдельных поверхностей, характеристик пограничного слоя, стоковых ветров и эффектов, вызванных шероховатостью, наклоном поверхности и наличием ведущей кромки, причем последняя проблема тесно связана с явлением трансформации воздушной массы.

Глава 15, написанная С.-Д. Шонвизе, представляет собой очень сжатое, но достаточно полное и поэтому весьма информативное введение в палеоклиматологию. В ней дается также отчетливая картина (насколько это возможно при современном уровне развития науки) текущих изменений климата. Приведенный перечень источников палеоклиматологических данных является весьма ценным для понимания тех методов, которые используются в этой науке, и надежности полученных в ней результатов. Кроме того, автор дает краткое описание климатических изменений, которые, по всей вероятности, имели место в доархейский период, в промежутке времени между архейской и мезозойской эрами, в третичный

и четвертичный периоды, плейстоцене, голоцене, а также современных изменений климата, которые произошли с 1959 г. и. э. Несколько страниц занимают особенно длинные ряды данных наблюдений за температурой и приземным атмосферным давлением по определенным наземным станциям за период 1700—1980 гг. Таким образом, читатель может сам заняться исследованием изменчивости этих переменных. Глава заканчивается перечислением возможных причин современных изменений климата.

В главе 16 Д. Этлинг дает определение пограничного слоя и приводит основные уравнения для моделирования термодинамических процессов в этом слое. Описание приземного слоя основано на теории подобия Монина—Обухова. Определенное внимание уделяется, в частности, различным данным о структуре пограничного слоя в условиях устойчивой и неустойчивой стратификации. Возможно, главы 14 и 16 выиграли бы, если в них дать обзор серии полевых экспериментов, проведенных недавно, например, под эгидой Всемирной программы исследования климата, так как они закладывают хорошую основу для повышения точности моделирования процессов обмена количеством движения, теплом и влагой.

В целом, все эти главы чрезвычайно полезны, поскольку содержат самую необходимую и надежную исходную информацию о современном состоянии климатологии. Список литературы включает все самые важные публикации и служит хорошим библиографическим справочником. С технической точки зрения издание оформлено великолепно, особенно это касается иллюстраций. Книга может быть рекомендована тем, кто хотел бы иметь достаточно полное, легко усваиваемое введение в различные аспекты климатологии. Было бы неплохо использовать приведенные в этой книге материалы как основу для серии лекций ВМО по теории климата.

В. Е. Рябинин

Noctilucant Clouds (Ночные светящиеся облака) by M. Gadsden and W. Schröder. Springer-Verlag, Heidelberg (1989). IX+165 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 138 нем. марок.

Монография является всеобъемлющим обзором исследований красивейшего явления природы — ночных светящихся облаков (НСО). В прошлом веке многие увлеченные своим делом наблюдатели любовались живописной и тонкой структурой этих серебристо-синих облаков, располагающихся на фоне темного ночного неба и освещаемых солнечным светом, когда солнце уже опустилось за горизонт. Эта книга, в основе

которой лежат материалы, собранные из более чем 500 разных источников, является превосходным справочным пособием по исследованию НСО. В 10 главах авторы дают обзор условий для наблюдений, морфологическую классификацию этих облаков и краткую историю их исследований, начиная с первых наблюдений за НСО. Однако главная часть книги посвящена физическим характеристикам этих волшебного вида облаков.

В главе 1 поясняются геометрические характеристики условий наблюдений и дается международная классификация НСО (флёр, волны, полосы, гребешки, вихри и аморфные образования), сопровождаемая рядом превосходно выполненных черно-белых фотографий. В качестве критического замечания можно было бы указать, что здесь не упомянут один из первых, кто наблюдал НСО, а именно Е. Гартвиг из Тартуского (Леоптского) университета (см. E. Hartwig, 1983; Beobachtungen der Leuchtenden (Silbernen) Nachtwolken zu Dornat und Bramberg, XVI Bericht der Naturforschenden Gesellschaft in Bramberg). Если не считать этого недостатка, исторический обзор весьма поучителен и прекрасно иллюстрирован портретами выдающихся исследователей НСО.

Глава 3 посвящена наземным наблюдениям и в ней излагаются результаты измерений высоты НСО и скоростей их перемещения. Вкратце обсуждается также проблема образования волновых структур в полях НСО и отмечено, что все еще остаются под вопросом условия возникновения коротких и длинных волн в полях НСО. Авторы приводят выдержки из некоторых статей, посвященных исследованию распространения внутренних гравитационных волн и их разрушения на мезопазе (с. 42). Однако эта проблема стоит более детального обсуждения. В главе 4 дается всесторонний анализ результатов оптических измерений с использованием спектрометрических наблюдений с земной поверхности. Авторы приходят к заключению, что до сих пор существуют серьезные расхождения в оценках размеров частиц, из которых состоят НСО:

«По-видимому, существуют две разные научные школы. Одна из них, так называемая западная школа, придерживается того мнения, что полученные данные демонстрируют лишь наличие малых облачных частиц. Верхний предел радиуса рассеяния составляет самое большее 0,13 мкм. Другая школа, восточная, опираясь на данные наблюдений в видимой и инфракрасной областях спектра, утверждает, что существуют частицы, радиусы которых составляют большую долю микрометра (от 0,3 до 0,7 или 0,9 мкм).»

Это является одной из центральных проблем в изучении процесса возникновения НСО, и в главе 5 авторы подчеркивают, что имеющиеся на сегодня данные измерений поляризованного света, рассеянного СО, не позволяют сделать какого-либо определенного вывода относительно размера частиц. Заключение авторов звучит, как вердикт присяжных заседателей в Шотландии: «За отсутствием доказательств — невиновен!»

В следующей главе авторы анализируют результаты ракетных измерений, выполняемых путем непосредственного забора проб. Они отмечают, что хотя результаты исследования собранных частиц указывают на существование заметного и значимого числа больших частиц, вопрос о точности этих экспериментов остается открытым. Мы можем лишь надеяться на то, что международное мероприятие НСО-91 даст более надежные результаты.

В главе 7 авторы обсуждают важную проблему: «Имеем ли мы достаточное количество климатологических данных, чтобы убедиться в том, что частота появления НСО и их яркость увеличиваются?» Это могло бы свидетельствовать о серьезных изменениях, происходящих в мезосфере.

Интересное дополнение к анализу приведенного выше вопроса дано в главе 8, где исследуются взаимосвязи НСО с гидроксильным свечением ночного неба и планетарной деятельностью магнитного поля Земли. Авторы излагают также новую проблему: возникновение искусственных (вызванных человеческой деятельностью) НСО. Наблюдения за такими НСО свидетельствуют также об антропогенных эффектах, проявляющихся в условиях мезопаузы.

В главе 9 анализируются изменения характеристик среды, окружающей НСО, т. е. температуры, содержания водяного пара, и данные о радиационных потоках в НСО. Приведены оценки скоростей роста облачных частиц и результаты численного моделирования НСО. В этих расчетах учитываются процессы образования ядер, сублимации и конденсации — коагуляции.

В главе 10 продолжен анализ теоретических моделей НСО. Рассматривается связь между облаками в полярной мезосфере и НСО и обсуждаются некоторые перспективы будущих исследований НСО.

Монография содержит большое количество информации о современных исследованиях НСО. Она, несомненно, будет весьма полезным справочным пособием для студентов, аспирантов и ученых, а также для метеорологов-любителей и инженеров, интересующихся НСО и физикой мезосферы.

Издательство Шпрингер—Ферлаг не изменило своим высочайшим стандартам и читатели вне всякого сомнения получат глубокое удовлетворение от этой книги.

О. Авасте

Climate Change and Water Resources (Изменение климата и водные ресурсы США) by Paul E. Waggoner (Ed.). John Wiley & Sons, New York, Chichester (1990). 496 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 54,65 ф. ст.

Глобальное потепление в течение ближайших десятилетий, предсказываемое климатологами и имеющее причиной, по их мнению, вызванное человеческой деятельностью увеличение концентрации в атмосфере газов, вызывающих парниковый эффект, продолжает возбуждать споры среди ученых, политических деятелей и широких кругов населения во всем мире. Особое беспокойство вызывает влияние возможных глобальных изменений климата на гидрологический режим и водные ресурсы, так как гидрологические характеристики крайне чувствительны к таким изменениям, а доступность водных ресурсов и состояние водоемов во многом определяют перспективы развития различных секторов экономики, возможность возникновения катастрофических явлений и условия выживания человека. Эти важные аспекты обсуждаются довольно детально. Появление этой книги чрезвычайно своевременно; она написана известными учеными и будет очень полезна специалистам многих стран.

В числе авторов книги более 20 ученых из США, работающих в областях климатологии, гидрологии, водного хозяйства, механизации сельского хозяйства, экологии, истории, экономики и процессов управления и пытающихся ответить на многочисленные вопросы, касающиеся водных ресурсов США в случае антропогенных изменений климата.

Книга состоит из четырех частей, содержащих 19 глав, краткое заключение и резюме.

В первой части (четыре главы) изложены основные положения и предпосылки: формулируются проблемы для обсуждения; анализируются тренды и результаты прогнозов, касающиеся использования в стационарных климатических условиях; описаны исследования изменчивости характеристик климата за определенный исторический период; рассмотрены проблемы принятия решений в условиях климатической неопределенности.

Вторая часть (шесть глав) называется «От климата к водным ресурсам» и посвящена климатическим и гидрологическим аспектам, непосредственно связанным с этой проблемой. В ней подробно описываются и анализируются сценарии формирования будущего климата, основанные, главным образом, на использовании моделей общей циркуляции (МОЦ); предложена схема для оценки гидрологических последствий с помощью совместного использования МОЦ и гидрологических моделей речных бассейнов;

рассмотрены проблемы статистического анализа гидрометеорологических рядов. Особый интерес для гидрологов и специалистов в области водных ресурсов представляют главы, посвященные методике и качественным оценкам влияния возможных изменений климата на испарение, речной сток и водный баланс, а также главы о хранении запасов воды в бассейнах и подземных водохранилищах. Выполнена оригинальная качественная оценка изменения состояния водохозяйственной системы США в случае глобального потепления.

В третьей части (восемь глав) изложены социально-экономические и политические аспекты влияния изменения климата на водные ресурсы. Обсуждаются проблемы наводнений и засух, изменения качества воды в реках и озерах, особенности развития ирригации и использования воды в зонах отдыха, водоснабжения городских районов, производства энергии и потребления воды тепловыми электростанциями в условиях неустойчивого климата. Ряд глав посвящен перераспределению рынков и цен, а также политическим аспектам рассматриваемой проблемы.

Четвертая часть, которая имеет то же название, что и вся книга, фактически содержит резюме и выводы, сделанные редактором этого издания.

В целом рецензируемая книга обладает многими достоинствами. Это первая крупная и носящая универсальный характер публикация, касающаяся гидрологических, водохозяйственных и социально-экономических последствий глобального потепления. Кроме того, во многих главах содержатся данные о современном состоянии и истории возникновения обсуждаемых проблем, а также весьма ценная документация по современным наблюдениям; раскрывается роль различных факторов в динамике определенных процессов, что представляет большой интерес с практической точки зрения даже при стационарных климатических условиях. Следует подчеркнуть, что все эти главы написаны высококвалифицированными специалистами.

Можно с полным основанием отметить очень хорошее расположение материала, а также логически последовательную структуру изложения и хорошую редакцию текста. Пол Уэгтонер, являющийся также автором трех глав книги, заслуживает самой высокой похвалы за то, что им подготовлена научная книга, а не просто сборник отдельных статей. Трудно даже вообразить, сколь трудна такая задача, когда дело касается такого большого количества авторов.

Можно сделать лишь несколько небольших замечаний. Во-первых, поскольку речь идет о проблеме глобального масштаба, было бы разумно привести краткий обзор исследований, выполненных в других

странах. Во-вторых, приведенные оценки основаны лишь на экспериментах с МОЦ, которые не только не позволяют осуществить надежный прогноз осадков, но фактически основаны на гипотетических привычных сценариях, которые не дают возможности отнести полученные заключения к какому-либо периоду в будущем. В то же время, выполненные на основе реконструкции палеоклиматов прогностические оценки, которые были успешно разработаны в СССР для определенных районов северного полушария, полностью игнорируются. Жаль, что в ряде глав этой исключительно современной в остальных отношениях книги приводятся данные наблюдений лишь за период 1978—1980 гг., хотя совершенно очевидно, что при подготовке прогнозов следует анализировать более современные данные.

В целом, рецензируемая книга глубока по содержанию, современна и не только полезна, но просто необходима. Можно поздравить наших коллег из США, внесших выдающийся вклад в решение столь важной проблемы.

А. И. Шикломанов

Surface Waves and Fluxes (Поверхностные волны и потоки) (2 Volumes). G. L. Geernaert & W. J. Plant (Eds.). Kluwer Academic Publishers. Dordrecht (1990). Volume I: Current theory (Том I: Современная теория) VIII+336 с.; рисунки и таблицы. Цена 190 гульд. Volume II: Remote sensing (Том 2: Дистанционное зондирование) VIII+372 с.; рисунки и таблицы. Цена: 200 гульд.

После быстрого просмотра книги я решил поставить себя на место студента, который специализируется в области естественных наук и задается целью достаточно широко изучить процессы взаимодействия между океаном и атмосферой и системы дистанционного зондирования этих процессов. Имеется в виду, разумеется, знание современного состояния этой науки, а также тенденций ее развития и крупных направлений текущей деятельности.

С этой точки зрения книга Гирнерта и Планта в полной мере оправдала мои ожидания. Нет ни малейшего сомнения в том, что эта работа была действительно необходима, так как книга включает в себя материалы докладов и статей, которые уже были ранее опубликованы отдельно, но подчас без какой-либо взаимной связи. Редакторы книги справились с необыкновенно трудной задачей, связав воедино работы, написанные высококласными специалистами в широком диапазоне дисциплин.

Естественно разделить всю книгу на четыре части, отвечающие крупным научно-исследовательским областям, и располо-

жить весь материал по томам так, как это сделано в данном издании. Однако несколько удивляет то обстоятельство, что статья д-ра Гороча попала в том 1, а не в том 2.

Кроме того, следовало бы осуществить дополнительную редакцию, для того чтобы согласовать между собой отдельные главы книги. Более подготовленный студент, возможно, предпочтет, чтобы книга была написана в форме учебника с более логичным переходом от одной главы к другой. С другой стороны, я понимаю, что это потребовало бы огромной работы по сбалансированию материала, которую вряд ли можно было практически осуществить. Для читателей было бы полезно, если бы в книге были выделены «развивающиеся области», т. е. те исследовательские аспекты, на которые так или иначе необходимо обратить особое внимание, так как они, как ожидается, выступят на передний план, когда появится новое поколение датчиков для дистанционного зондирования океана. К примеру, теоретические методы параметризации потоков и напряжения трения, очевидно, составляют предмет спора среди ученых и их нельзя представлять студентам, не привнеся соответствующие контр-аргументы.

Поскольку авторы статей принадлежат, очевидно, к разным языковым группам, имеется ряд несоответствий лингвистического характера.

Для хорошо подготовленных студентов, которым необходимо знание методов дистанционного зондирования океана, эта работа весьма своевременна и удовлетворяет самым высоким требованиям. В ней дан великолепный анализ современного состояния широкого круга дисциплин и она будет весьма полезна также и специалистам в различных исследовательских областях.

Несмотря на мои замечания относительно недостаточной «логической связи» между отдельными частями книги и лингвистических несоответствий я считаю, что в целом эта книга является хорошим вкладом в науку о дистанционном зондировании океана.

И. Гуддал

The Deep Sea Bed: its Physics, Chemistry and Biology (Ложе глубоководной зоны океана: его физика, химия и биология) (conference proceedings). H. Charnock, J. M. Edmond, I. N. McCave, A. L. Rice & T. R. S. Wilson (Eds.). The Royal Society, London (1990). VIII+194 с.; рисунки и таблицы. Цена 42,60 ф. ст.

Дно глубоководной зоны океана занимает самые большие пространства на Земле, но в первой половине нашего столетия оно

практически не было изучено, так как имевшаяся в то время техника была слишком примитивна, чтобы можно было получить пробы воды, осадков или биологических субстанций, собранные непосредственно у дна океана. С развитием современной морской техники, кульминацией которого явилось активное использование научно-исследовательских подводных аппаратов, постепенно открывался совершенно новый мир и выяснялась его роль в морской фазе многих геохимических циклов. Так называемый бентический пограничный слой представляет собой область, где происходит обмен химическими веществами через поверхность раздела между водой и донными осадками, обитают бентические живые организмы и осадки переносятся течениями, интенсивность которых, вообще говоря, может быть столь же велика, как и тех, что наблюдаются на поверхности океана.

Ложе глубоководной зоны океана включает в себя 13 докладов, посвященных различным аспектам исследования глубоководных слоев океана. Три из них касаются основных физических процессов, протекающих в бентическом пограничном слое: изменений термической структуры, изменчивости глубоководных течений и физических взаимодействий воды и осадков. В этих исследованиях используются преимущественно результаты, полученные с помощью датчиков, закрепленных на якоря вблизи морского дна для того, в частности, чтобы убедиться в существовании обладающих высокой энергией явлений, которые длятся лишь несколько часов, но способны держать во взвешенном состоянии большие количества осадков. Пища для живых организмов, обитающих в бентали, также поступает в виде пульсаций, достигая ложа океана через несколько недель после развития массовых цветений фитопланктона в эвфотическом слое. Вследствие этого вся фауна от мельчайших организмов до самых крупных животных выработала такую стратегию питания, которая позволяет выжить до наступления следующего пиришества. В четырех докладах описывается, как развивается жизнь в виде либо животных, прикрепляющихся к поверхности донных осадков, либо организмов, свободно плавающих у дна океана, и как выживают представители фауны в этой малопригодной для жизни окружающей среде.

Примерно половина книги посвящена изучению химических реакций, протекающих в заполненных водой порах слоя глубоководных осадков или в нескольких метрах над ним. Хотя глубинные воды богаты кислородом, поскольку они формируются в высоких широтах вследствие опускания поверхностных вод, заполняющая поры вода, вообще говоря, исключительно бедна кислородом, так как этот элемент быстро расходуется на окисление органического

вещества, опускающегося с поверхности океана. Наличие большого градиента в распределении кислорода в нескольких верхних сантиметрах слоя осадений приводит к развитию многочисленных химических реакций с участием переходных металлов. В частности, уменьшение концентрации марганца в донных осадениях с малым содержанием кислорода сопровождается диффузией вверх и повторным окислением, которое приводит к хорошо известному явлению накопления марганца в аэробной зоне. Углеродный цикл также зависит от процессов, протекающих в глубоководной бентической зоне, так как растворение в глубинных водах углерода, образующегося в поверхностном слое океана, является важным буферным механизмом длительного накопления естественного и антропогенного CO_2 . Поэтому неудивительно, что три доклада посвящены проблемам экспериментального исследования или моделирования кальциево-углеродного цикла и их связи с атмосферным CO_2 .

Желательно, чтобы эту книгу прочли те ученые, которые еще не убеждены в том, что ложе глубоководной зоны океана — это далеко не спокойная и однородная природная среда. Книга имеет несомненную ценность как новейший обзор современного состояния знаний об этой отдаленной среде. Как и все издания, публикуемые Королевским обществом, эта книга отличается высоким качеством печати и отчетливо выполненными рисунками. И, наконец, последнее, но не менее важное обстоятельство: можно поздравить издателей с тем, что столь хорошо подготовленная книга опубликована менее, чем через девять месяцев после завершения Лондонского совещания.

Ж.-К. Дюплесси

Satellite as Microscope (Спутник в качестве микроскопа) by R. S. Scorer. Ellis Horwood Ltd. Chichester (1990). 268 с.: многочисленные иллюстрации. Цена: 37,50 ф. ст.

Спустя всего лишь четыре года после публикации своей книги *Исследование облаков с помощью спутников* проф. Скорер представил сообществу метеорологов и экологов другую важную книгу. Как и в случае предыдущего издания, он отобрал несколько сот уникальных изображений, собранных за 11-летний период, каждое из которых демонстрирует какое-либо интересное мелкомасштабное явление. В дополнение к этой огромной подготовительной работе автор приводит детальное объяснение физических основ формирования всех естественных или возникающих в результате человеческой деятельности форм облаков, клочков тума-

на или дыма и др. образований, проявляющихся на спутниковых фотографиях.

В то время как обработанные с помощью компьютера изображения не содержат мелкомасштабных «шумов», несвойственных макромасштабным синоптическим системам, оригинальные фотографии дают много ценной дополнительной информации. Одновременно проводится анализ этих особенностей с использованием данных для разных спектральных интервалов.

После вводных глав (рассеяние солнечного света, проникновение видимого света через облака, основы физики облаков) дается очень подробное описание способа использования данных для канала 3 (3,55—3,93 мкм), которыми зачастую пренебрегают другие авторы, анализирующие фотографии, снятые при дневном свете. Следующие две главы посвящены следам, оставляемым судами в море, и дымовым шлейфам от морских и наземных источников. Причиной появления облачных следов на больших высотах (ледяные облака) могут быть либо орографические факторы (главным образом, в связи со струйными течениями), либо полет самолета. В зависимости от времени образования конденсационных следов за самолетом они выглядят на фотографии, полученной для канала 3, как темные или светлые. В книге можно найти довольно детальный анализ процесса образования конденсационных облачных следов и интересные предположения относительно особенностей их формирования за самолетами различных типов.

В зависимости от размеров частиц туман, пыль и дым могут просматриваться либо в видимой, либо в ИК областях спектра, и автор показывает, насколько полезным оказывается цветной сканирующий пюблор для прибрежной зоны (пять каналов в диапазоне 0,4—0,8 мкм).

Сначала кажется, что следующая глава, носящая название «Осаждение загрязняющих веществ», выходит за рамки основного направления оставшейся части книги, но после ознакомления с подпунктом, посвященным распространению радиоактивных загрязняющих веществ от Чернобыля, становится очевидным, что включение этой темы вполне уместно (в предисловии автор говорит, что первоначально он намеревался включить слово «загрязнение» в заглавие книги).

В дополнение к рассмотрению загрязнений, обусловленных человеческой деятельностью, одна глава посвящена природным источникам загрязнений (вулканы, лесные пожары и т. д.).

Хотя большинство явлений, исследуемых в этой книге, относится к числу мелкомасштабных образований, целая глава отведена рассмотрению крупных облачных систем, таких, как подветренные волны, облачные улицы, фронты и т. д. Завершает

книгу исследование некоторых недавно открытых форм облаков и редко встречающихся причудливых облачных образований.

Эта книга, посвященная «тем, кто хочет сохранить зелень растений, красноватый цвет почвы и голубизну ясного неба», включает в себя содержательный обзор естественных и вызванных человеческой деятельностью явлений, которые можно увидеть на спутниковых фотографиях. Профессор Скорер на основе физического анализа извлекает из мелкомасштабных систем, появляющихся на спутниковых фотографиях, намного больше, чем это может сделать средний метеоролог, работающий в области спутниковой метеорологии. Это объясняется тем, что у автора имеется многолетний опыт работы во многих областях физики атмосферы, и поэтому его объяснения чрезвычайно детализированы. И хотя подчас это кажется удивительным, но его выводы тем не менее полностью обоснованы. После изучения этой хорошо написанной и отлично изданной книги у читателя возникает желание заняться более глубоким изучением спутниковых изображений.

Если мне все же и следовало сделать критическое замечание, то оно касается того обстоятельства, что читателю подчас трудно ориентироваться в приведенных фотографиях. Не всегда легко установить вид подстилающей поверхности (береговая линия, реки и т. д.). Использование на фотографиях различных символов (стрелок, букв, чисел) облегчило бы изучение систем облаков.

П. Амбрози

Climate—Ocean Interaction (Взаимодействие между климатом и океаном) (Proceedings of a workshop organized by NATO and CEC, Oxford, September 1988). M. E. Schlesinger (Eds.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1990). XVI+385 с.; многочисленные рисунки, таблицы. Цена: 200 гульд.

Эта книга является профессионально составленным сборником докладов, подготовленных и прочитанных на научном семинаре повышенного типа, организованном НАТО и Комиссией Европейских сообществ в сентябре 1988 г. По существу в книге обстоятельно раскрыто содержание весьма актуальной области исследований с приведением самой новой информации по многим вопросам, которую не так легко найти в научной литературе, и великолепно составленной библиографии.

В частности, читатель найдет в книге выполненное Фолландом и Паркером глубокое исследование результатов измерений температуры поверхности океана и длинных

временных рядов данных о температуре океана и их значения для глобального статистического анализа. Таким же интересным и вполне оригинальным является обсуждение процессов, связанных с морским льдом, и их представления в климатических моделях в работе И. П. Ван Иперселе. Содержательное исследование межгодовой изменчивости с помощью совместных моделей тропической атмосферы и океана представлено Д. Баттисти, который, исходя из сравнительно «простого» впервые предложенного группой Ламонтской обсерватории описания динамических и термодинамических процессов, закладывает важные теоретические основы для формирования современных представлений о явлении Эль-Ниньо и южной осцилляции.

Сотрудник института Макса Планка в Гамбурге Е. Майер-Раймер и Р. Бэкэстоу из Скрипсовского океанографического института объединили свои усилия, чтобы получить первые результаты воспроизведения наблюдаемого распределения химических примесей и химических процессов в толще океана с помощью моделей общей циркуляции океана. Действуя в таком же духе, Е. Краус весьма подробно рассматривает связанную с этим проблему диапикнического перемешивания в океане.

В этой краткой рецензии невозможно оценить по достоинству многие статьи, в которых со всеми подробностями, понятным языком излагаются различные аспекты работы интерактивных моделей океан—атмосфера и приводятся обширные списки новейшей научной литературы по этому вопросу. Книга не содержит систематического детального обсуждения всех аспектов моделирования взаимосвязанной системы океан—атмосфера, как этого можно было бы требовать от официального компендиума. Рассматриваемая область науки, вероятно, слишком молода и слишком быстро развивается, чтобы можно было подготовить основательную научную монографию по этой теме, и содержащаяся в книге информация преходяща по самой своей сути. Тем не менее книга действительно дает весьма полезное общее представление о текущем состоянии дел в этой области.

П. М.

Meteorological Aspects of Emergency Response (Метеорологические аспекты ответных действий в случаях аварийных ситуаций) M. L. Kramer and W. M. Porch (Eds.). Amer. Meteor. Soc., Boston (1990). 126 с.; иллюстрации. Цена: 40 ам. долл.

В сентябре 1988 г. институт перспективных исследований провел в Чарлстоне (шт. Южная Каролина, США) совещание по метеорологическим аспектам ответных действий

в случаях аварийных ситуаций. Ко всем ведущим авторам была направлена просьба внести исправления в текст их докладов в соответствии с замечаниями, сделанными во время совещания его участниками. Настоящая публикация АМО есть результат объединения в один сборник пересмотренных и отредактированных сообщений.

Все статьи сгруппированы по следующим пяти темам:

- Роль метеорологии
- Метеорологические измерения
- Предсказуемые метеорологические условия
- Моделирование рассеяния примесей
- Оценка с помощью моделей

Роль метеорологии заключается в поиске ответов на один из основных вопросов: как избежать радиоактивного облучения или свести к минимуму время его воздействия после случайного радиоактивного выброса, причем делается различие между облучением от осаждаемого материала (из проходящего облака) и от принятых внутрь доз (при приеме загрязненной пищи или воды). Это уже показывает, насколько сложна указанная проблема, охватывающая разные среды и пространственно-временные масштабы.

Измерения проводятся для получения как климатологических, так и оперативных данных, причем первые, вероятно, больше подходят для планирования на местах и т. д. и, таким образом, годятся скорее для предупредительных, а не ответных действий. Хорошо освещен вопрос о том, какие для этого следует выбирать переменные и как их измерять.

Мериллис и Падикевич справедливо ставят общую задачу прогноза на три части в соответствии с тремя различными пространственными масштабами: микрозоной (<200 км), мезозоной (200—2000 км) и макрозоной (>2000 км), и обсуждают специфические проблемы, присущие каждой из этих задач.

В своей главе, посвященной моделированию рассеяния примесей, Ван Аалст подчеркивает, что формулировка модели зависит от пространственных масштабов воздействия, хотя он сам использует несколько отличные масштабы. Автор делает интересное наблюдение, состоящее в том, что сразу же после Чернобыльской аварии власти не признавали результатов расчетов по моделям, но полностью полагались на результаты (необработанные) наблюдений.

В заключение дается критическая оценка моделей. Здесь рассмотрены также модели рассеяния плотных газов. Дан обзор статистических методов сравнения результатов расчетов по моделям с данными на-

блюдений, для того чтобы получить представление о качестве модели: что мы требуем от моделей и что мы можем от них ожидать?

В книге дается превосходный обзор одного из важных аспектов ответных действий в случаях аварийных ситуаций. Для эксперта она может показаться немного поверхностной, но тем не менее книга дает прекрасное представление об этой проблеме как политическим деятелям, так и тем, кто участвует в ликвидации аварийных ситуаций, но не совсем знаком с метеорологическими аспектами случайных выбросов. Она содержит много методических материалов, и отчетливо проявляющаяся политика АМО предоставлять возможность использования (со ссылкой на источник) рисунков, таблиц и кратких выдержек для научных и учебных работ заслуживает всяческой похвалы.

Х. в. Д.

Вновь поступившие книги

Ozone in the Atmosphere (Озон в атмосфере) (proceedings of a symposium and a workshop, Göttingen, August 1988). R. D. Bojkov and P. Fabian (Eds.). A. Deepak Publishing, Hampton) (1989). XXVI + 822 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 73 ам. долл.

Southern Exposure: Deciding Antarctica's Future (Юг планеты: вопрос о будущем Антарктики). By Lee A. Kimball. world Resources Institute, Washington (1990). VIII + 39 с. Цена: 10 ам. долл.

Northern Hydrology: Canadian Perspectives (Гидрология северных районов: канадские перспективы). T. D. Prowse & C. S. L. Ommannney (Eds.). N. H. R. I. Saskatoon (1990). XVI + 308 с.; многочисленные рисунки, таблицы. Цена: 000.

Earthwatch: the Climate from Space (Служба Земли: климат из космоса). John E. Harries

(Ed.). Ellis Horwood, London (1990). 216 с.; многочисленные рисунки, таблицы; 19 цветных снимков. Цена: 26,90 ф. ст.

Climate Change and world Agriculture (Изменения климата и мировое сельское хозяйство). Martin Parry. Earthscan Publications Ltd., London (1990). XV + 157 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 9,95 ф. ст.

Land Surface — Atmosphere Interactions for Climate Modelling (Взаимодействия между поверхностью суши и атмосферой и моделирование климата). Eric F. Wood. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1991). VIII + 314 с.; многочисленные рисунки, таблицы. Цена: 210 гульд.

Non-Linear variability in Geophysics — Scaling and Fractals (Нелинейная изменчивость в геофизике: размерности и фракталы). D. Schertzer and S. Lovejoy (Eds.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1991). IX + 318 с.; многочисленные рисунки. Цена: 175 гульд.

Radar in Meteorology (Радиолокатор в метеорологии). David Atlas (Ed.). Amer. Meteor. Soc., Boston (1990). XVII + 806 с.; многочисленные рисунки и таблицы. Цена: 95 ам. долл.

Hydrology of moist tropical forests and effects of conversion: a state of knowledge review (Гидрология влажных тропических лесов и последствия их вырубки: обзор

современных представлений). L. A. Bruijnzeel. Unesco International Hydrological Programme (1990). 224 с.; 31 рисунок, 9 таблиц и 16 цветных фотографий. Цена: бесплатно (ограниченный тираж).

Atmospheric Processes over Complex Terrain (Атмосферные процессы над сложной местностью). William Blumen (Ed.). Amer. Meteor. Soc., Boston (1990). Meteorological Monograph 23(45). XIII + 323 с.; многочисленные рисунки, таблицы. Цена: 55 ам. долл.

Snowstorms along the north-eastern coast of the United States: 1955—1985 (Снежные бури на северо-восточном побережье США в 1955—1985 гг.). P. J. Kocin and L. W. Uccellini. Amer. Meteor. Soc., Boston (1990). Meteorological Monograph 22(44). XIII + 280 с.; 129 рисунков, таблицы. Цена: 35 ам. долл.

Extratropical Cyclones (Внетропические циклоны) (The Eric Palmen Memorial Volume). C. W. Newton and E. O. Holopainen. Amer. Meteor. Soc., Boston (1990). X + 262 с.; многочисленные рисунки. Цена: 60 ам. долл.

The Atmosphere — a Challenge: the Science of Jule Gregory Charney (Загадки атмосферы: область научных интересов Джула Грегори Чарни). R. S. Lindzen, E. N. Lorenz and G. W. Platzman (Eds.). Amer. Meteor. Soc., Boston (1990). XVII + 321 с.; рисунки и таблицы. Цена: 60 ам. долл.

Купоны ЮНЕСКО

Во многих странах из-за нехватки иностранной валюты затруднен импорт книг, публикаций и научных материалов.

В некоторых из этих стран за национальную валюту можно приобрести купоны ЮНЕСКО, стоимость которых выражена в долларах США. Купоны продаются преподавателям, научным работникам и студентам и могут использоваться ими для покупок за рубежом.

Приобретение купонов

В соответствующих странах есть организация, ответственная за продажу купонов. Как правило, это Национальная комиссия по ЮНЕСКО. По запросу она может представить информацию о порядке приобретения купонов. При ограниченном их количестве эта организация определяет очередность удовлетворения поступивших запросов.

Использование купонов

Покупатели купонов оплачивают их в национальной валюте по официальному обменному курсу ООН на день приобретения. Национальные распределяющие организации вправе потребовать дополнительную плату для покрытия расходов по операциям с купонами, которая не может превышать 5 % стоимости купонов. Владельцы купонов должны направить поставщику свой заказ с купонами на сумму стоимости материалов, включая, когда это необходимо, расходы по почтовой пересылке и страхованию.

Владельцы купонов, направляющие заказы фирмам, незнакомым с этой схемой ЮНЕСКО, порой испытывают трудности с приобретением нужных материалов. В таких случаях они могут обращаться за помощью в Бюро купонов при Секретариате ЮНЕСКО. Бюро известит поставщика об условиях гашения купонов и поможет достичь договоренности.

Дополнительную информацию об этой схеме можно получить по одному из следующих трех адресов:

Unesco Coupons Office
7 Place de Fontenay
F-75700 Paris
France

Bankers Trust Co.,
P. O. Box 318,
318 Church Street Station
New York, NY 10015
U. S. A.

Japan Society for the
Promotion of Science,
Yamato Building,
5-3-1 Kojimachi
Chiyoda-ku,
Tokyo 102,
Japan

Приобретение публикаций ВМО

Купоны ЮНЕСКО принимаются в оплату за публикации ВМО. Покупатели, намеревающиеся использовать купоны, должны заявить об этом при оформлении заказа, чтобы можно было выставить им счет в долларах США.

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

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

1991 г.

Всемирная Метеорологическая Организация

- | | |
|-----------------------|---|
| 19—23 августа | Симпозиумы по методам метеорологического образования и подготовки кадров (Торонто, Канада) |
| 24 августа | Совещание директоров и руководителей РМУЦ ВМО (Торонто, Канада) |
| 26 августа | Вторая Конференция представителей метеорологических и гидрологических учебных центров и управлений стран-Членов с высоким уровнем развития метеорологии (Торонто, Канада) |
| 26—29 августа | Группа по научному руководству ТОГА — десятая сессия (Гмуден, Австрия) |
| 26—30 августа | Рабочий семинар по новейшим применениям гидрологических данных (Ланштейн, Австрия) |
| 26—30 августа | Совещание экспертов по качеству воды (Братислава, Чехословакия) |
| 9—13 сентября | Семинар по дистанционным наблюдениям морских льдов (Оттава, Канада) |
| 23—27 сентября | Техническая конференция РА II по вопросам руководства деятельностью Метеорологических служб в Регионе II (Шанхай, Китай) |
| 30 сентября—4 октября | Техническая конференция по Гидрологическим службам Африки |
| 2—4 октября | Международный симпозиум по гидрологии и водным ресурсам (Перт, Австралия) |
| 7—10 октября | Комитет по планированию программы ТОГА/ЭГЦО—ХВТ/ХТСД (Вашингтон, округ Колумбия, США) |
| 14—18 октября | Координационное совещание по вопросам управления данными в РА VI (ЕЦППС, Реддинг, Соединенное Королевство) |
| 21—25 октября | Региональный учебный семинар по авиационным прогнозам, инструктаж и документация в РА II и V (Сингапур) |
| 21—25 октября | Совещание экспертов по телекоммуникациям в Антарктике |
| 21—26 октября | Комитет РА I по тропическим циклонам для юго-западной части Индийского океана — десятая сессия (Махи, Сейшельские острова) |
| 24—29 октября | Рабочая группа КАН/ОНК по численному экспериментированию — седьмая сессия (Боулдер, США) |

1991 г.

Другие организации

- | | |
|----------------|--|
| 11—24 августа | Симпозиум МАГН на 20-й Генеральной ассамблее МСГГ (Вена, Австрия) |
| 15—16 августа | Симпозиум МАМФА/ВМО по тропическому озону и качеству воздуха (Вена, Австрия) |
| 19—20 августа | Рабочий семинар по газовым микрокомпонентам атмосферы и их влиянию на климат |
| 16—20 сентября | Рабочий семинар ЕМЕП по анализу данных измерений и результатов моделирования с акцентом на NO _x /VOC/окислители (Галифакс, Новая Шотландия, Канада) |
| 23—27 сентября | Шестой Аргентинский метеорологический конгресс (Буэнос-Айрес, Аргентина) |
| 6—20 октября | Объединенный семинар ВМО/ICARDA для РА I, II и VI по агроклиматическому анализу в семиаридных районах (Алеппо, Сирия) |
| 14—23 октября | Седьмая сессия экспертов ДВСП/одинадцатое совещание по совместному тарифному соглашению Аргос (Тулуза, Франция) |

ЧЛЕНЫ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ *
ГОСУДАРСТВА (155)

Австралия	Испания	Парагвай
Австрия	Италия	Перу
Албания	Камерун	Польша
Алжир	Канада	Португалия
Ангола	Кабо-Верде	Республика Йемен
Аргентина	Катар	Республика Корея
Афганистан	Кения	Руанда
Багамские острова	Кипр	Румыния
Бангладеш	Китай	Сальвадор
Барбадос	Колумбия	Сан-Томе и Принсипи
Бахрейн	Коморские острова	Саудовская Аравия
Белиз	Конго	Свазиленд
Белорусская ССР	Корейская Народно-Демократическая Республика	Сейшельские острова
Бельгия	Коста-Рика	Сенегал
Бенин	Кот-д'Ивуар	Сент-Люсия
Болгария	Куба	Сингапур
Боливия	Кувейт	Сирийская Арабская Республика
Ботсвана	Лаос, Народно-Демократическая Республика	Сомали
Бразилия	Лесото	Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии
Бруней	Либерия	Соединенные Штаты Америки
Буркина-Фасо	Ливан	Соломоновы острова
Бурунди	Ливийская Арабская Джамахирия	Союз Советских Социалистических Республик
Вануату	Люксембург	Судан
Венгрия	Маврикий	Суринам
Венесуэла	Мавритания	Сьерра-Леоне
Вьетнам	Мадагаскар	Таиланд
Габбон	Малави	Того
Гаити	Малайзия	Тринидад и Тобаго
Гайана	Мали	Тунис
Гамбия	Мальдивы	Турция
Гана	Мальта	Уганда
Гватемала	Марокко	Украинская ССР
Гвинея	Мексика	Уругвай
Гвинея-Бисау	Мозамбик	Фиджи
Германия	Монголия	Филиппины
Гондурас	Мьянма	Финляндия
Греция	Намибия	Франция
Дания	Непал	Центральноафриканская Республика
Демократическая Кампучия	Нигер	Чад
Джибути	Нигерия	Чехословакия
Доминика	Нидерланды	Чили
Доминиканская Республика	Никарагуа	Швейцария
Египет	Новая Зеландия	Швеция
Заир	Норвегия	Шри-Ланка
Замбия	Объединенная Республика Танзания	Эквадор
Зимбабве	Объединенные Арабские Эмираты	Эфиопия
Израиль	Оман	Югославия
Индия	Пакистан	Южная Африка *
Индонезия	Панама	Ямайка
Иордания	Папуа — Новая Гвинея	Япония

ТЕРРИТОРИИ (3)

Британские территории в Карибском море	Гонконг	Новая Каледония
	Нидерландские Антиллы	Французская Полинезия

* На 1 мая 1991 г.

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

ИЗБРАННЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ВМО

ВМО №

Шв. фр.

Руководства

- 8 *Guide to meteorological instrument and observing practices* (Руководство по метеорологическим приборам и методам наблюдений). Издание 1983 г. А. 47. —
- 100 *Guide to climatological practices* (Руководство по климатологической практике). Издание 1983 г. А—Р. 39. —
- 134 *Guide to agricultural meteorological practices* (Руководство по агрометеорологической практике). Издание 1981 г. А—Ф—Р—И. 29. —
- 168 *Guide to hydrological practices* (Руководство по гидрологической практике). Издание 1981 г.
Volume I — *Data acquisition and processing* (Получение и обработка данных). А—Ф—Р—И. 38. —
Volume II — *Analysis, forecasting and other applications* (Анализ, прогноз и другие применения). А—Ф—Р—И. 46. —
- 197 *Manual on meteorological observing in transport aircraft* (Руководство по метеорологическим наблюдениям с транспортных самолетов). Издание 1978 г. А. 7. —
- 305 *Guide on the Global Data-processing System* (Руководство по глобальной системе обработки данных). Издание 1982 г. А—Ф—Р. 27. —
- 306 *Manual of codes*
Volume I — *International meteorological codes* (Том I — Международные метеорологические коды). Издание 1988 г. А—Ф—Р—И (без обложки). 87. —
Volume II — *Regional codes and national coding practices* (Том II — Региональные коды и национальная кодовая практика). Издание 1987 г. А—Ф. (без обложки) 47. —
- 386 *Manual on the Global Telecommunication System* (Руководство по Глобальной системе телесвязи). 140. —
Volume I — *Global aspects* (Том I — Глобальные аспекты).
Volume II — *Regional aspects* (Том II — Региональные аспекты). Издание 1986 г. А—Ф—Р—И.
- 411 *Information on meteorological satellite programmes operated by Members and organization* (Информация о программах по метеорологическим спутникам, выполняемых странами-Членами и организациями). Издание 1989 г. А. 37. —
- 414 *North Atlantic Ocean Stations Vessel Manual* (Руководство по работам судовых океанических станций в Северной Атлантике). Издание 1975 г. Ф—Р. 34. —
- 471 *Guide to marine meteorological services* (Руководство по морским метеорологическим службам). Издание 1982 г. А—Ф—Р—И. 34. —
- 485 *Manual on the Global Data-Processing System* (Руководство по глобальной системе обработки данных). Издание 1977 г.
Volume I — *Global aspects* (Глобальные аспекты). Volume II — *Regional aspects* (Региональные аспекты). А—Ф—Р—И.
Volume II — *Regional aspects* (Региональные аспекты). А—Ф—Р—И.
- 488 *Guide to the Global Observing System* (Руководство по глобальной системе наблюдений). Издание 1989 г. А. 24. —
- 491 *International operations handbook for measurement of background atmospheric pollution* (Международное оперативное руководство по измерению фонового загрязнения атмосферы). Издание 1978 г. Ф. 35. —
- 544 *Manual on the Global Observing System* (Руководство по глобальной системе наблюдений). Издание 1981 г. А—Ф—Р—И. 27. —
Volume I — *Global aspects* (Том I — Глобальные аспекты).
Volume II — *Regional aspects* (Том II — Региональные аспекты).
- 558 *Manual on marine meteorological services: Volumes I and II* (Руководство по морским метеорологическим службам; Том I и II). Издание 1981 г. А—Ф—Р—И. 26. —
- 623 *Guide to the IGOSS data-processing and service system* (Руководство по системе обработки данных и обслуживания ИГСО). 1983 г. А. 7. —

- 634 *Guidelines for computerized data processing in operational hydrology and land and water management* (Наставления по машинной обработке данных в оперативной гидрологии, землепользовании и водном хозяйстве). 1985 г. А. 34. —
- 636 *Guidelines on the automation of data-processing centres* (Наставления по автоматизации центров обработки данных). 1985 г. А—Р—И. 25. —
- 702 *Guide to wave analysis and forecasting* (Руководство по анализу и прогнозу волнения). 1988 г. А—И. 47. —
- 731 *Guide on meteorological observation and information distribution systems at aerodroms* (Руководство по системам метеонаблюдений и распределения информации). 1990 г. А—Ф. 24. —
- 732 *Guide to practices for meteorological offices serving aviation* (Практическое руководство для метеорологических бюро, обслуживающих авиацию). 1990 г. А—Ф. 26. —

SEND FOR A FREE SAMPLE COPY OF...

ATMOSPHERIC ENVIRONMENT PART B: URBAN ATMOSPHERE

Executive Editor: **R D BORNSTEIN**, *San Jose State University, School of Science,
Department of Meteorology, One Washington Square, San Jose, CA 95192-0104, USA*

As more of the world's population moves into cities, the air we breathe in this environment is becoming an increasing concern. The problems faced by urban planners in creating a healthy and comfortable environment are many, with particular problems in the tropics, where the world's largest cities will be in the next century. *Atmospheric Environment Part B: Urban Atmosphere* will cover topics on the urban environment such as climate energy and moisture balances, meteorology, hydrology, health, building science, city and regional planning and air pollution with field studies, data analysis, models and reviews, collecting in one journal papers on urbanization that might before have been found distributed throughout a variety of journals.

A Selection of Papers

P J LIOY, J M WALDMAN, T BUCKLEY, J BUTLER & C PIETARINEN (USA), The personal, indoor and outdoor concentrations of PM-10 measured in an industrial community during the winter.

M BAUMGÄRTNER, A REMDE, E BOCK & R CONRAD (FRG), Release of nitric oxide from building stones into the atmosphere.

D GROSJEAN (USA), A H MIGUEL (Brazil) & T M TAVARES (Brazil), Urban air pollution in Brazil: acetaldehyde and other carbonyls.

J M WALDMAN, P J LIOY, G D THURSTON & M LIPPMANN (USA), Spatial and temporal patterns in summertime sulfate aerosol acidity and neutralization within a metropolitan area.

H G BASTABLE, D P ROGERS & D E SCHORRAN (USA), Tracers of opportunity and pollutant transport in southern California.

N J TAPPER (New Zealand), Urban influences on boundary layer temperature and humidity: results from Christchurch, New Zealand.

T J LYONS, J R KENWORTHY & P W G NEWMAN (Australia), Urban structure and air pollution.

W K WEISWEILER & B U SCHWARZ (FRG), Nature of ammonium containing particles in an urban site of Germany.

P E TODHUNTER & W H TERJUNG (USA), The response of urban canyon energy budgets to variable synoptic weather types - a simulation approach.

L J STANDLEY & B R T SIMONEIT (USA), Preliminary correlation of organic molecular tracers in residential wood smoke with the source of fuel.

Indexed/Abstracted in: *Cam Sci Abstr*

(00848)

Subscription Information

1991: Volume 25B (3 issues)

Annual subscription (1991) **DM 340.00**

Two-year rate (1991/92) **DM 648.00**

ISSN: 0957-1272



PERGAMON PRESS

Pergamon Press plc, Headington Hill Hall, Oxford OX3 0BW, UK

Pergamon Press, Inc., Maxwell House, Fairview Park, Elmsford NY 10523, USA

Advertising rate card available on request. Back issues and current subscriptions are also available in microform. Prices shown include postage and insurance. German Mark (DM) prices quoted apply in Europe, Africa, Asia/Australasia (with the exception of Japan). For the rest of the world including Japan apply to the nearest Pergamon office. Prices and proposed publication dates are subject to change without prior notice.

Boundary-Layer Meteorology

An International Journal of Physical and Biological
Processes in the Atmospheric Boundary Layer

Editor:

R. E. Munn, *Institute for Environmental Studies,
University of Toronto, Ontario, Canada*

During the two decades of its existence, *Boundary-Layer Meteorology* has become the primary medium for the publication of theoretical, numerical and experimental studies of the surface and planetary boundary layers, including work on agriculture and forestry, air pollution, micrometeorological instrumentation, the planetary boundary layer, the surface boundary layer, mesoscale meteorology, numerical modelling of the boundary layers, remote sensing, and urban meteorology. Occasional special issues are published that cover a particular topic in great depth.

Boundary-Layer Meteorology is surveyed by *BHRA/Fluidex*, *Biological Abstracts*, *Current Awareness in Biological Sciences*, *Current Contents/Physical, Chemical, & Earth Sciences*, *ASCA*, *Science Citation Index*, *Environmental Periodicals Bibliography*, *INSPEC Information Services*, *Meteorological Geostrophysical Abstracts*, *Physikalische Berichte/Physics Briefs*, *Pollution Abstracts*, *Referativnyi Zhurnal*, *IBZ/IBR*, *Environmental Abstracts*, *Applied Mechanics Reviews*, *PASCAL*, *Current Titles in Ocean, Coastal, Lake, Waterway Sciences*, *INIS Atomindex*, *Field Crop Abstracts*, *Herbage Abstracts*, *Soils Fertilizer*, *Geographical Abstracts/Climatology*, *Hydrology*, *Oceanographic Literature Review*, *Ecology Abstracts*, *Oceanic Abstracts*, *Aquatic Sciences*, *Fisheries Abstracts*, *Tobacco Abstracts*.

Subscription Information

ISSN 0006-8314

1991, Volumes 54-57 (16 issues)

Subscription rate: Dfl.1380.00/US\$784.00 incl. postage and handling

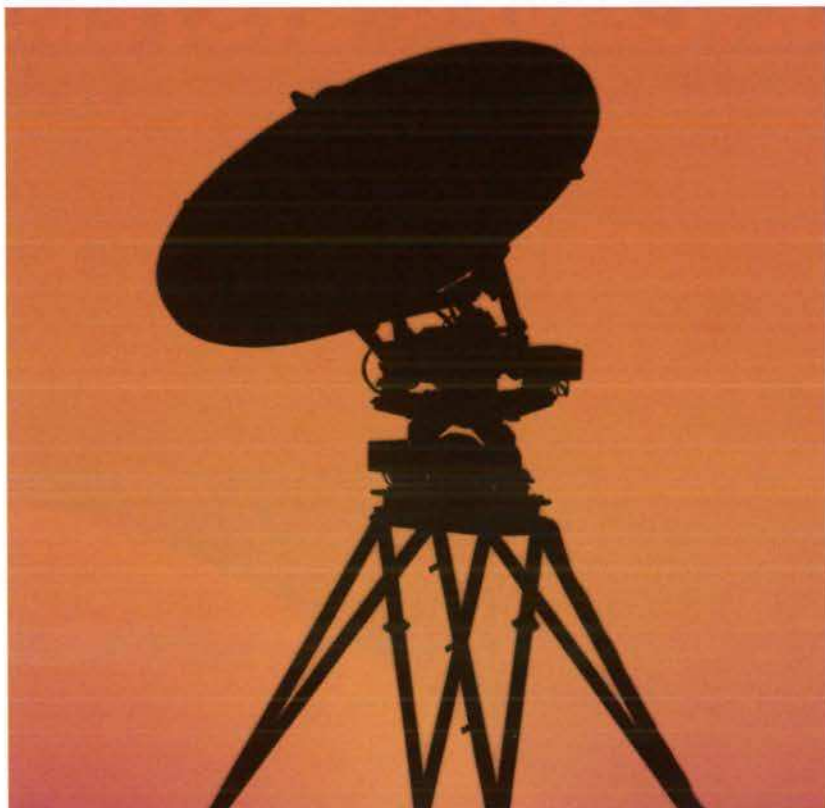
P.O. Box 322, 3300 AH Dordrecht, The Netherlands
P.O. Box 358, Accord Station, Hingham, MA 02018-0358, U.S.A.

Journal
Highlight

**KLUWER
ACADEMIC
PUBLISHERS**



Точный прогноз погоды из космоса.



0401 RVE 193 R NL

В настоящее время метеорологические спутники обеспечивают отличные изображения земной поверхности и облачного покрова. Эти данные из космоса позволяют метеорологам готовить более точные и долгосрочные прогнозы погоды.

Фирма Дорнье предоставляет необходимую аппаратуру и программное обеспечение для приема, обработки и получения изображений:

- ☐ Станции первичной обработки данных Meteosat (PDUS) и
- ☐ Станции приема информации NOAA/HRPT

Метеорологические, гидрологические и другие данные по состоянию окружающей среды можно собирать и распространять с использованием надежной и эффективной системы сбора данных Meteosat, для которой фирма Дорнье поставляет необходимые датчики, платформы сбора данных (ПСД) и их станции приема данных (СПД).



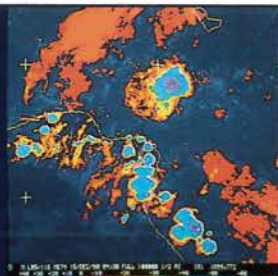
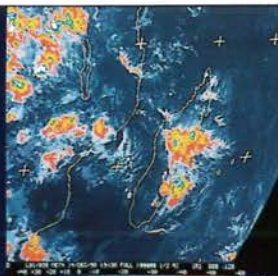
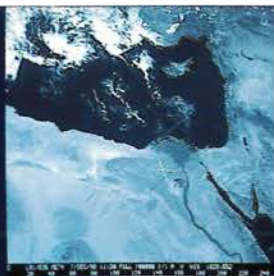
Станции приема для системы распространения метеорологических данных (МДД) через каналы Meteosat МДД дополняют имеющиеся наземные станции приема спутниковой информации фирмы Дорнье.

Дорнье - ведущая компания в области спутниковой метеорологии.

Dornier GmbH
Space Marketing
P.O. Box 1420
D-7990 Friedrichshafen 1
Germany
Phone (07545) 8-0
Fax (07545) 8-4411

Dornier

Deutsche Aerospace



SKYCEIVER® SYSTEMS

Прием ИЗОБРАЖЕНИЙ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ В ЦИФРОВОЙ ФОРМЕ, а также ВЕФАКО, ПСД, МДД, АПТ со спутников МЕТЕОСАТ, ГОЭС, ГМС, ТАЙРОС, НУОА, МЕТЕОР, ФЭН ЮНЬ-1Б и со всех последующих спутников с помощью постоянно развивающихся наземных систем фирмы Текнавиа для приема информации с метеорологических спутников.

Со времени запуска первых метеорологических спутников Текнавиа разработала и установила под ключ комплекты основного оборудования, которое продолжает работать по сей день.

Широкий диапазон систем Skyceiver® от аналогового и до цифрового приема, оснащенных надежными средствами обработки изображений, оказался эффективным повседневным средством и полезным подспорьем для метеорологических анализов.

Достоинство наших систем могут подтвердить наши клиенты из более чем 50 стран мира.

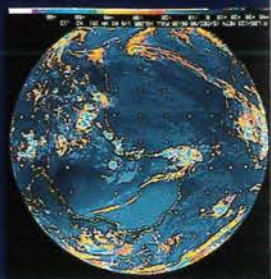
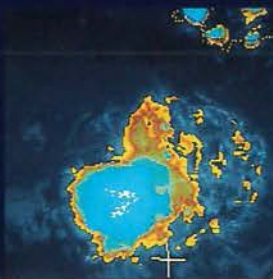
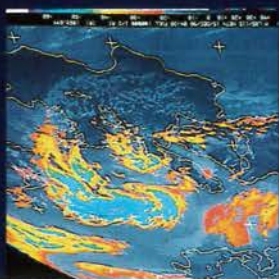
TECNA

TECNAVIA S.A.
Lugano Airport, CH - 6982 Agno, Switzerland
Tel. + 41 (091) 593402/03 Fax + 41 (091) 595551
Telex 840009 TECN CH

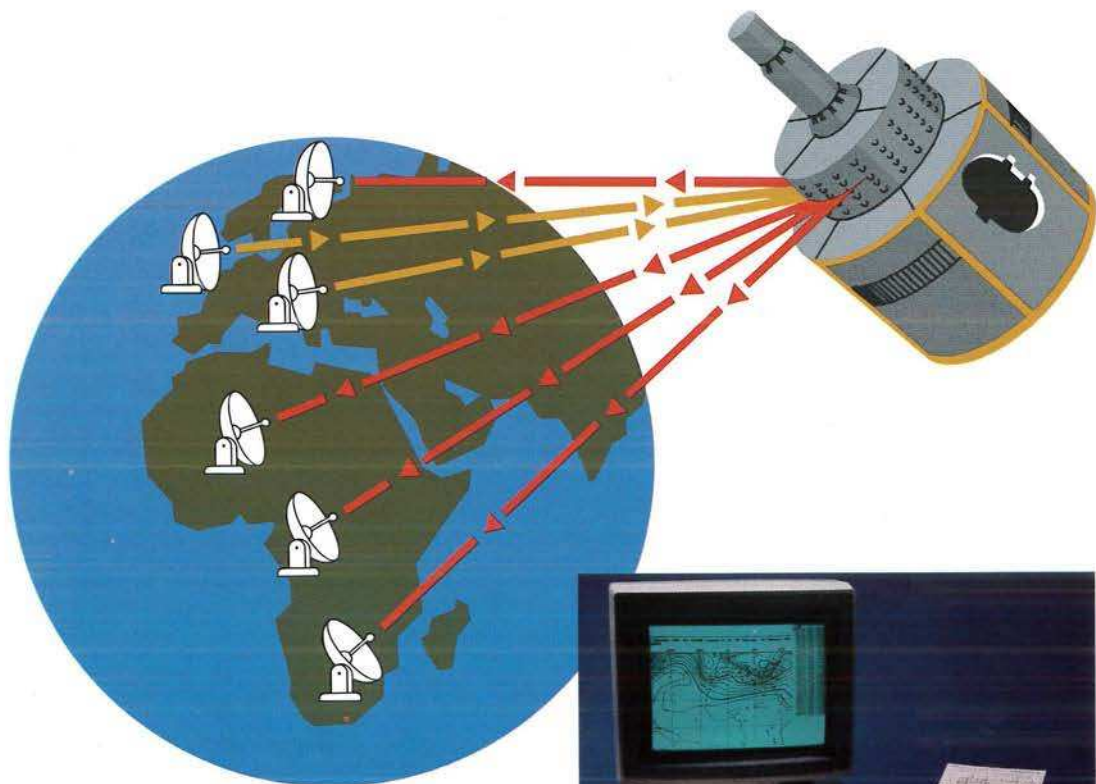
IA
SA

- разрабатано с целью выполнения интерактивных функций (независимый прием, функции передачи и редактирования), что обеспечивает непрерывное редактирование с обновлением данных на круглоосуточной основе
- сопоставимо с другими системами
- основано на последних достижениях технологий и превосходит постоянное развитие
- практически эффективно экономично
- сохраняет свое высокое качество на протяжении многих лет
- профессионально легко в эксплуатации
- полностью автоматизировано и обеспечивает прием необходимых данных в любое время
- согласуется с нуждами практических пользователей
- предназначены для выполнения интерактивных функций (независимый прием, функции передачи и редактирования), что обеспечивает непрерывное обновление данных на круглоосуточной основе
- сопоставимо с другими системами
- основано на последних достижениях технологий и превосходит постоянное развитие
- практически эффективно экономично

Цели фирмы Текнавия состоят в том, чтобы поставить метеорологам оборудование, которое:



МДД через Метеосат



Получение метеорологических данных через спутниковое вещание МЕТЕОСАТ при помощи станции пользователя МДД (распространение метеорологических данных) фирмы «Алден».

- Получение карт погоды высокого качества и карт с буквенноцифровой наноской данных
- Низкая стоимость, надежная технология персонального компьютера
- Предназначена и приемлема для ЕВМЕТСАТ

Станция пользователя МДД фирмы Алден получает, сохраняет, выводит на экран дисплея и печатает данные МДД, состоящие из карт погоды ВСЗП и других, транслируемых из Бракнелла (Соединенное Королевство), а также данные буквенноцифровой наноски, транслируемые из Рима (Италия). Может быть расширена для включения ВЕ-ФАКС, АРТ и других метеорологических данных.



Станция пользователя МДД фирмы Алден является укомплектованной системой, включающей антенну, приемное устройство МДД и персональный компьютер станции пользователя. Выходные варианты включают лазерный принтер или 25-сантиметровый принтер фотографического качества. Возможны другие варианты программного и аппаратного обеспечения. За подробностями обращайтесь в Алден Интернэшнл.

 **ALDEN** INTERNATIONAL

Alden International, Inc. • 40 Washington Street • Westborough, MA 01581 USA
Phone: 508-366-8851 • Fax: 508-898-2427 • Telex: 200192 ALDEN UR

Представляем **NAVAIR**TM
Системы измерения ветра, основанные на сети-Лоран

Точность данных о ветре гораздо выше точности измерений обычных систем



**Новая
межсетевая
техника
системы Лоран
позволяет получать
точные измерения там,
где не могут использоваться
другие системы...**

NAVAIR позволяет увеличить дальность действия до
более 1000 миль от ближайшей сети станций системы Лоран.

СИСТЕМА NAVAIR. NAVAIR – это полностью автоматизированная система аэрологического зондирования. Она поставляется либо в виде стационарной оперативной метеорологической станции, либо в виде переносного прибора для научных метеорологических исследований. Она формирует стандартные сообщения ЗМО типа TEMP, PILOT из автоматически выбираемых обязательных данных и данных о важнейших явлениях погоды. Благодаря дисплею графической информации в цвете и удобным для по-

льзователя устройствам редактирования в считанные минуты можно закодировать и передать сообщения. Система NAVAIR включает персональный компьютер PC 386, наиболее точный и чувствительный процессор сигналов ЛОРАН и апробированный цифровой радиозонд *Intelli-sond*TM. Впервые появилась возможность получать данные высокого разрешения о зондировании ветра почти по всему северному полушарию.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫБОР СТАНЦИЙ. Программное обеспечение NAVAIR позволяет постоянно проводить оптимизацию выбора станций ЛОРАН с точки зрения как формы, так и качества сигнала. Благодаря уникальной «межсетевой» возможности однов-

ременного слежения за восемью станциями ЛОРАН из четырех отдельных сетей, NAVAIR обеспечивает точные данные о ветре по таким районам, где неспособны работать обычные процессоры ЛОРАН.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЦАИ. Программное обеспечение системы NAVAIR было разработано при сотрудничестве с Национальным центром США по атмосферным исследованиям.

ОБРАЩАЙТЕСЬ В AIR. Для получения более подробной информации обращайтесь в фирму по адресу: Atmospheric Instrumentation Research, Inc., 8401 Baseline Rd. Boulder, CO 80303 USA • PHONE: 303-499-1701; FAX: 303-499-1767



AIR