

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

БЮЛЛЕТЕНЬ



Том 43 №1

Январь 1994 г.



ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ (ВМО)

является специализированным учреждением 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, имеющих 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 Цзинмен (Китай)
Первый вице-президент Дж. У. Зиллман (Австралия)
Второй вице-президент С. Алаимо (Аргентина)
Третий вице-президент А. Лево (Франция)

Члены Исполнительного Совета по должностям
(президенты региональных ассоциаций)

Африка (Регион I)
К. КОНАРЕ (Мали)
Азия (Регион II)
Х. А. ТАРАВАТ (Исламская Республика Иран)
Южная Америка (Регион III)
У. КАСТРО ВРЕДЕ (Парагвай)
Северная и Центральная Америка (Регион IV)
Н. КАВАС (Гондурас)
Юго-Запад Тихого океана (Регион V)
Пол Ло Су Сю (Сингапур)
Европа (Регион VI)
А. ГРАММЕЛЬТВЕДТ (Норвегия)

Избранные члены Исполнительного Совета

М. Е. АБДАЛЛА (Судан)
А. А. АЛГАЯН (Саудовская Аравия)
М. БАУТИСТА ПЕРЕС (Испания)
А. И. БЕДРИЦКИЙ (Российская Федерация) (и. о.)
К. Э. БЕРРИДЖ (Британские Карибские территории) (и. о.)
А. Ж. ДАНИЯ (Нидерландские Антильские острова)
Д. К. ДОУСОН (Канада) (и. о.)
Я. ЗИЛИНСКИ (Польша)
Р. Л. КИНТАНАР (Филиппины)
И. Х. аль МАЖЕД (Катар) (и. о.)
Ж. МАРКЕС (Бразилия)
Б. МЛЕНГА (Малави)
Т. МОР (Германия) (и. о.)
Е. А. МУКОМБЕ (Кения)
Л. ИДРИМАНА (Бурунди) (и. о.)
К. НИНОМИЯ (Япония) (и. о.)
А. СИСОКО (Кот-д'Ивуар)
Н. СЕН РОЙ (Индия) (и. о.)
Х. ТРАБЕЛСИ (Тунис)
Г. ФАРАКО (Италия) (и. о.)
Х. М. ФАЙНАУТ (Нидерланды)
Э. У. ФРАЙДЕР (США)
Дж. ХАНТ (Соединенное Королевство) (и. о.)
Э. ЭКОКО-ЭТОУМАН (Камерун)
(все вакансны)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационной метеорологии: Ч. Г. СПРИНГЛ
Атмосферным наукам: Д. Дж. ГОНТЛЕТ
Гидрологии: К. ХОФЮС
Климатологии: В. Дж. МОУНДЕР
Морской метеорологии: Р. Дж. ШЕРМАН
Основным системам: А. А. ВАСИЛЬЕВ
Приборам и методам наблюдений: Дж. КРУУС
Сельскохозяйственной метеорологии: К. Дж. СТИГТЕР



Официальный журнал
Всемирной
Метеорологической Организации

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
Г. О. П. ОБАСИ
ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ
Д. Н. АКСФОРД
ПОМОШНИК
ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ
А. С. ЗАЙЦЕВ

Том 43, № 1
Январь 1994

БЮЛЛЕТЕНЬ

Стоимость подписки

Обычная почта:

3 года: 124 шв. фр.

2 года: 94 шв. фр.

1 год: 52 шв. фр.

Авиапочта:

1 год 72 шв. фр.

2 года: 130 шв. фр.

3 года: 172 шв. фр.

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,
печатющиеся 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 выдержек
из них) обращаться
к Редактору

Редактор: Р. де Гузман
Помощник редактора:
Ю. К. К. Торрес

- 3 Письмо Генерального секретаря ВМО
- 8 Интервью Бюллетеня: профессор Дж. И. Нэш
- 23 Засухи и опустынивание: Обзор (Л. А. Огалло)
- 29 Гидрологические процессы и деградация засушливых земель (Дж. С. Уоллес)
- 37 Обеспечение качества гидрологических данных (М. Пол Мосли и Дуг Макмиллан)
- 45 Планирование национальной метеорологической сети (Хосе Ламас)
- 49 Региональная ассоциация III (Южная Америка) — Одиннадцатая сессия
- 51 Метеорология и образование (Чарльз Данкен и Брайен Хекман)
- 56 К 150-летию начала регулярных метеорологических и магнитных наблюдений в Грузии
- 59 Новости программ ВМО
- Приборы и методы наблюдений
- 60 Всемирная климатическая программа
- 63 Всемирная программа применения знаний о климате и обслуживания
- 64 Всемирная программа климатических данных и мониторинга
- 65 Программа по атмосферным исследованиям и изучению окружающей среды
- 66 Сельскохозяйственная метеорология
- 67 Авиационная метеорология
- 69 Метеорология и освоение океанов
- 72 Гидрология и водные ресурсы
- 74 Образование и подготовка кадров
- 75 В Регионах
- 91 Техническое сотрудничество
- 94 Хроника
- 105 Новости Секретариата
- 106 Некрологи
- 109 Календарь предстоящих событий
- 110 Книжное обозрение
- 118 Члены Всемирной Метеорологической Организации

В ЭТОМ ВЫПУСКЕ

Тема Всемирного метеорологического дня в 1994 г. — это наблюдения за погодой и климатом, являющиеся основой метеорологии и климатологии. В своем послании к читателям *Бюллетеня* (с. 3—7) проф. Обаси, Генеральный секретарь ВМО, описывает развитие этой важнейшей области на протяжении ряда лет и положение в ней на пороге XXI в.

К июню 1994 г. должны завершиться межправительственные переговоры по выработке международной конвенции о борьбе с опустыниванием. В этих переговорах важную роль играет ВМО, которая уже на протяжении многих лет активно работает в данном направлении. В этом номере *Бюллетеня* представлены взгляды на засухи и опустынивание таких авторитетов, как д-р Л. А. Сгалло из Национального совета по науке и технологии в Найроби (с. 23—29) и д-ра Дж. Уоллеса из Института гидрологии Соединенного Королевства (с. 29—37).

Наиболее сильно страдают от засух и опустынивания развивающиеся страны, особенно в Африке. Д-р Огалло начинает свой обзор с некоторых определений, относящихся к засухам и опустыниванию, а затем переходит к обсуждению их причин и стратегии деятельности ВМО, направленной на продолжение оказания помощи этим странам.

Д-р Уоллес смотрит на определения и причины с точки зрения гидролога. Он обсуждает также механизмы деградации засушливых земель и описывает методы борьбы с такой деградацией и даже предотвращения ее. Он приходит к выводу, что необходимо более глубокое понимание гидрологических процессов, протекающих в таких регионах.

В этом номере помещено интервью с проф. Дж. И. Нэшем, ученым, карьера которого охватывает около 45 лет национальных и международных исследований в области теоретической и практической гидрологии и использования водных ресурсов. Он считает, что ныне необходимо применять фундаментальные законы физики и химии, а не заниматься как это было до сих пор, анализом гидрологических записей. В 1979 г. проф. Нэш и его коллеги организовали при университетском колледже Голуэй, Ирландия, международный аспирантский курс по гидрологии для студентов из развивающихся стран. Он мечтает о создании института гидрологических иссле-

ований в развивающихся странах, в котором при участии авторитетных ученых и инженеров рассматривались бы проблемы ирригации, последствий изменения климата и т. п., изыскивались бы и воплощались в жизнь оптимальные решения.

Контроль качества данных и информации все более интересует многие организации. Этой теме посвящена статья ученых из Новой Зеландии г-д П. Моли, Д. Макмиллана (с. 37—45), сотрудников Национального института водных и атмосферных исследований Новой Зеландии. В ней описана система, предназначенная для гидрологических данных, однако рассмотрено и расширение этой системы с целью включения в нее климатических данных. Авторы считают, что это повысит эффективность и качество услуг и послужит удовлетворению запросов потребителей.

Далее следует статья о проекте технического сотрудничества между Германией и Доминиканской Республикой по организации национальной метеорологической сети. Доминиканская Республика богата водными ресурсами, и гидроэлектрическая энергия является там самой важной формой энергии, на которой основывается политика национального социально-экономического развития. Доступность этой энергии полностью зависит от метеорологических флуктуаций, поэтому жизненно важно иметь возможность с достаточной точностью прогнозировать количество осадков.

На с. 49—51 коротко сообщается об одиннадцатой сессии Региональной ассоциации III (Южная Америка).

Становится все более и более очевидно, что для обеспечения социально-экономического развития необходимо расширять и совершенствовать образование и подготовку кадров в области метеорологии и смежных наук. На с. 51—56 сообщается о двух международных конференциях по этой проблеме, состоявшихся в последнее время.

В 1994 г. отмечается 150-летний юбилей со дня начала метеорологических наблюдений в Республике Грузия. Об истории метеорологии в Грузии и планах на будущее рассказывается в статье, которая начинается на с. 56.

В рубрике «В регионах» в этом номере содержится необычно большое количество статей, рассказывающих о различных событиях и мероприятиях в странах-Членах ВМО во всем мире.

Фото на обложке. Сооружение ветрозащиты в пустыне в Буркина-Фасо. Использование такого метода для стабилизации дюн может способствовать развитию растительности в аридных зонах. В борьбе против засух и опустынивания чрезвычайно важным является применение метеорологической и гидрологической информации.

Фото: ПРООН/Рут Мэсси

Отпечатано в г. Санкт-Петербурге. (Российская Федерация). Заказ № 70.

ВСЕМИРНЫЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ДЕНЬ

НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПОГОДОЙ И КЛИМАТОМ

ПОСЛАНИЕ ПРОФЕССОРА ГОДВИНА О. П. ОБАСИ, ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ ВМО



Профессор Г. О. П. Обаси
Генеральный секретарь ВМО

С 1961 г. ежегодно 23 марта отмечается как Всемирный метеорологический день в ознаменование вступления в силу в этот день в 1950 г. Всемирной метеорологической конвенции. Международная Метеорологическая Организация, которая существовала с 1873 г., была соответственно преобразована в Межправительственную Всемирную Метеорологическую Организацию (ВМО).

Для каждого года Исполнительный Совет ВМО выбирает конкретную тему, которой посвящается празднование. На 1994 г. — это «Наблюдение за погодой и климатом». Такой выбор частично объяс-

няется вниманием, которое мировые лидеры уделили на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в июне 1992 г. необходимости в надежной национальной и глобальной системе наблюдений для мониторинга, познания и предсказания поведения глобальной окружающей среды. Эта тема предоставляет также благоприятную возможность для того, чтобы осветить ключевую роль национальных метеорологических и гидрологических служб в деле устойчивого развития.

С незапамятных времен человечество было зависимо от окружающей его природной среды и, в частности, от погоды и климата. Часто говорят «то, что нельзя измерить или количественно определить, невозможно понять». А без понимания невозможно предсказать погоду и климат или ограничить вторжение в них человеческой деятельности. Систематические наблюдения за глобальной окружающей средой, атмосферой и водными ресурсами имеют, таким образом, фундаментальное значение для понимания их поведения и огромного воздействия на нашу жизнь.

Организованное международное сотрудничество в области метеорологии началось в 1853 г., когда на совещании морских государств была разработана программа проведения метеорологических наблюдений в океанах с целью повышения безопасности жизни на море. Приблизительно в это же время страны также начали создавать национальные метеорологические службы. Проводя наблюдения на

суше и море страны пришли к мысли о необходимости в более официальном сотрудничестве для широкомасштабного сбора данных наблюдений. Это привело к созданию в 1873 г. Международной Метеорологической Организации.

В результате этих организационных мер, а также прогресса, достигнутого в различных научных областях, метеорология претерпела быстрое развитие. Разработаны усовершенствованные методы наблюдения атмосферы, появились многочисленные сети станций наблюдений на суше, а торговые суда стали более регулярно проводить наблюдения в море. Верхние слои атмосферы изучались с помощью прикрепленных к шарам приборов, а впоследствии с помощью самолетов, радиозондов и ракет. Были приняты меры по обмену данными наблюдений между службами, который стал более быстрым и надежным по мере совершенствования средств телесвязи.

Таким образом, в 1963 г. эта деятельность и разработки в области спутников и компьютерной технологии привели к созданию ВМО комплексной всемирной оперативной системы, названной Всемирная служба погоды (ВСП), включающей Глобальную систему наблюдений, Глобальную систему телесвязи и Глобальную систему обработки данных, в которую ежедневно на протяжении всех этих лет по существу все страны вносят активный вклад для общего блага.

Сегодня существует около 9000 станций наблюдений на суше и 7000 судов, производящих добровольные наблюдения в Мировом океане. Большинство из них проводят основные измерения метеорологических параметров каждые три часа. Около одной десятой части всех наземных станций и некоторое количество судов проводят аэрологические зондирования один или два раза в сутки для получения данных о давлении, температуре, влажности и ветрах на высотах до

30 км. Эти данные дополняются наблюдениями с коммерческих самолетов, передающих в настоящее время около 10 000 сводок в сутки, около 350 автоматизированных или частично автоматизированных наземных метеорологических станций, 300 заякоренных буев или фиксированных платформ, работающих как автоматические морские станции, и около 600 буев, дрейфующих с океанскими течениями.

Огромный прогресс в области метеорологических спутников и автоматизированных наблюдательных систем за последние три десятилетия позволил сейчас иметь в любой момент времени на орбите вокруг Земли четыре оснащенных приборами полярно-орбитальных спутника с оборудованием автоматической передачи изображений на борту, обеспечивающих метеорологический обзор любой точки на поверхности Земли дважды в сутки. Они проводят глобальные наблюдения облачного покрова Земли, вертикальных профилей температуры и влажности, температур поверхности моря и суши, а также снежного и ледового покрова. Вторая система геостационарных или геосинхронных спутников, находящихся над экватором и вращающихся с такой же скоростью, что и Земля, и, таким образом, являющихся «стационарными» по отношению к ней, предоставляет метеорологическую информацию по тем же районам на почти непрерывной основе.

Наблюдения и анализ ежедневной погоды являются первым шагом к познанию климата и его изменчивости. Эти знания могут применяться для ежедневного принятия многочисленных экономических и социальных решений. Примеры такого применения включают готовность в воздействие стихийных бедствий, таких, как паводок, тропические циклоны и засухи, а также к экологическим бедствиям. Однако для достижения лучшего понимания климата и его возможных

изменений необходимо наблюдать и другие параметры.

Пресная вода — очень важный компонент окружающей среды — как все знают, находится в реках, озерах и водохранилищах, а также в виде снега и льда. Гораздо меньше людей знают, что вода также хранится в почве, растительном покрове и водоносных слоях почвы. Измерение запасов и перемещения воды на поверхности Земли является задачей гидрологических служб стран мира. Измерения речного стока впервые начали проводиться на регулярной основе в начале 19 столетия. В настоящее время существует около 60 000 водомерных постов, действующих во всех странах мира, однако на многих важных реках измерения еще не проводятся. Измерения веществ, переносимых речными водами в растворенном или взвешенном состоянии или путем сальтации, начались лишь в 20-м столетии. Но и сейчас имеется немного станций, которые наблюдают качество вод в реках, буровых колодцах и скважинах. Эти измерения поверхностных и подземных вод наряду с проведением наблюдений метеорологических параметров содействуют лучшему познанию окружающей среды, а также погоды и климата, которые ее характеризуют.

Однако приземные наблюдения, аэрологические зондирования и систематические глобальные спутниковые измерения не обеспечивают всей необходимой информации для изучения механизмов, лежащих в основе природных изменений климата в прошлом и еще меньше способствуют их предсказанию в будущем. Динамика климата затрагивает широкий диапазон процессов взаимодействия от формирования облаков и их воздействия на перенос радиации до океанической циркуляции, которая реагирует на малые изменения в потоках между поверхностью океана и атмосферой. По этим причинам требуется создать научно-обоснованную про-

грамму наблюдений за климатом, требующую многочисленных дополнений к основным оперативным данным Глобальной системы наблюдений ВСП с тем, чтобы количественно определить взаимодействия между глобальной циркуляцией атмосферы, переносами воды и энергии, мировой океанической циркуляцией и морскими льдами, влажностью поверхности суши, растительным покровом и гидрологией.

Для решения этих критических вопросов климата ведется много новых авторских научных исследований. Если климат претерпевает изменение, важно знать, каковы будут последствия этого изменения и как деятельность человека скажется на этих изменениях. В 1984 г. ВМО учредила Систему мониторинга климата — проект, имеющий целью предоставить комплексную информацию о состоянии климатической системы и диагностику климатических явлений регионального и глобального значения, таких, как периоды Эль-Ниньо. Создав крупный полигон для проведения специальных океанографических и атмосферных измерений по линии Проекта по тропической зоне океанов и глобальной атмосфере (ТОГА), ученые недавно добились определенного успеха в предсказании явлений Эль-Ниньо/южная осцилляция (ЭНСО) и связанных с ними климатических аномалий, таких, как засухи и наводнения в тропических регионах по всему миру. Для таких явлений потребуются наблюдения выборочных параметров на более постоянной основе после завершения исследовательского проекта ТОГА в 1995 г.

Эксперимент по изучению циркуляции Мирового океана (ЭЦМО), который подобно ТОГА необходим для познания долгопериодной реакции взаимосвязанной системы атмосфера — океан, а также другие проекты входят в виде компонентов во Всемирную программу исследо-

ваний климата (ВПИК) — Глобальную программу исследований, осуществляемую ВМО совместно с другими учреждениями. Сама по себе ВПИК является одним из компонентов Всемирной климатической программы (ВКП), созданной в 1979 г. для рассмотрения всего спектра вопросов климата и изменения климата. ВКП является крупной международной программой, поддерживающей работу Межправительственной группы экспертов по изменению климата (ВПИК), Межправительственного комитета по ведению переговоров о Рамочной конвенции об изменении климата (МКП/РКИК) и опустынивании (МКП-О), а также другой деятельности, предпринимаемой странами-членами в контексте КООНОСР и ее Повестки дня на XXI век.

Для того чтобы удовлетворить таким долгосрочным требованиям к наблюдениям с целью получения более полного описания климатической системы Земли, как это предусмотрено Повесткой дня на XXI век, ВМО и три других международных организации создали в 1992 г. Глобальную систему наблюдения за климатом (ГСНК). В настоящее время на начальном этапе планирования ГСНК проводится всестороннее рассмотрение этих потребностей с учетом необходимости включения наблюдений за океаном в рамках Глобальной системы наблюдения за океаном (ГСНО) и Глобальной системы наблюдений за земной поверхностью (ГСНЗ) в дополнение к текущей Программе наблюдений за атмосферой.

Растущая угроза морской окружающей среде в результате деятельности человека заставила сделать еще больший упор на необходимости в обширных, быстрых и точных океанических данных и их предоставлении правительствам и населению. ГСНО будет обеспечивать также долгосрочный оперативный мониторинг физических, химических и биологических переменных

величин Мирового океана, который охватывает 70 % поверхности земного шара и играет основную роль в глобальной климатической системе. Являясь громадным мероприятием, ГСНО тем не менее строится на солидной основе, состоящей из сотен океанических наблюдений, проводимых в настоящее время и обмениваемых ежедневно под эгидой Всемирной службы погоды и глобальных программ океанических исследований.

Нынешняя всемирная озабоченность вопросами климата лежит своими корнями в изменении химического состава атмосферы. Эти изменения происходят довольно быстро под воздействием деятельности человека, и среди вытекающих отсюда проблем окружающей среды можно назвать кислотные дожди, переносимые по воздуху токсические и химические вещества, значительное разрушение озонового слоя и вызываемое парниковыми газами глобальное потепление. Все это сигналы опасности о том, что человечество серьезно загрязняет атмосферу и, таким образом, угрожает некоторым формам жизни, здоровью человека, водоснабжению и производству продовольствия. Измерения происходящих изменений имеют важное значение для диагноза таких тенденций, их вероятного воздействия и источников загрязняющих веществ, а также для уменьшения нагрузки на атмосферу, вызываемой деятельностью человека.

Основной всемирной сетью таких наблюдений является Глобальная служба атмосферы ВМО, развернутая в 1989 г. с целью координации двух существующих длительных программ измерений: Глобальной системы наблюдения за озоном (ГСНО₃) и сети мониторинга фоновое загрязнение атмосферы (БАПМоН). Деятельность ГСА обеспечивает жизненно важную информацию о химических и физических составляющих и свойствах глобальной атмосферы, вклю-

чая среди многих вопросов дисперсию, перенос, химическое преобразование и отложение загрязняющих атмосферу веществ на суше и в море. Дополнительные данные о загрязнении воздуха в городах координируются по линии Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и ЮНЕП.

Из вышесказанного ясно, что, предоставляя метеорологические, гидрологические, океанографические и другие данные об окружающей среде и обслуживая, Национальные метеорологические и гидрологические службы бесспорно являются столпами Всемирных усилий по мониторингу, познанию и предсказанию погоды и климата, и по планированию и осуществлению надежных программ устойчивости развития. Я хочу воспользоваться предоставившейся возможностью и возобновить мое специальное обращение ко всем правительствам, подписавшим Рамочную конвенцию ООН об изменении климата, с призывом расширять под-

держку своим национальным метеорологическим и гидрологическим службам с тем, чтобы обеспечить повышение эффективности и действенности мониторинга погоды и климата для безопасного и более устойчивого будущего всего человечества.

Я хотел бы закончить это послание, посвятив Всемирный метеорологический день этого года тысячам преданных цели профессионалов, а также добровольных наблюдателей, которые день за днем от полярных регионов до тропиков, часто в экстремальных и суровых погодных условиях проводят сотни тысяч наблюдений, составляющих основу мониторинга, понимания и предсказания погоды и климата. Без этих наблюдателей даже крупнейшие технологические достижения, внедренные в Глобальную систему наблюдений, окажутся недостаточными, чтобы мы были готовы противостоять проблемам, которые ставят перед нами погода и климат сейчас и в 21-м столетии.

ИНТЕРВЬЮ БЮЛЛЕТЕНЯ:

Профессор Дж. И. Нэш

Голуэй (по-ирландски Голлим)— это морской порт и город в графстве Голуэй, Ирландия, на северном берегу залива Голуэй. Его стены были возведены англо-норманскими поселенцами около 1270 г. Скоро город превратился в торговый центр и стал активно торговать с Испанией. По хартии, принятой в царствование Иакова I (1603—1625 гг.), территория города и прилегающих к нему земель в радиусе трех километров были провозглашены графством. Во время гражданской войны в Англии Голуэй был завоеван парламентскими силами, и потом еще раз завоеван во время кампании Уильяма III. Этот город — епархиальный центр римской католической церкви. Собор св. Николая был построен в 1320 г.

В начале семнадцатого столетия Александр Линч открыл в Голуэе школу, которую посещали около 1200 учеников со всей Ирландии. Во время Великого голода был основан Голуэйский Королевский колледж. В 1908 г. он превратился в Голуэйский университетский колледж (ГУК), число студентов в котором сегодня превышает 5000. Христофор Колумб, который приезжал сюда в 1477 г., примерно за 15 лет до открытия им Америки, сделал несколько замечаний, которые наводят на мысль, что идея путешествия на восток через запад, возможно, пришла ему в голову, пока он находился в этом городе.

Имон Нэш, наш собеседник в этом выпуске, родился 9 марта 1927 г. в Слиго, городке примерно в 160 км от Голуэя. Он поступил в ГУК в 1945 г., где специализировался по гражданскому строительству. Он получил степень бакалавра наук (первый разряд) в 1948 г. и степень магистра наук в 1955 г. В 1970 г. была опубликована его докторская диссертация.



Профессор Нэш за своим письменным столом в Университетском колледже, Голуэй, июнь 1993 г.

Фото: Х. Таба

С 1949 по 1956 г. Нэш работал инженером-гидрологом в Дублине. В 1956 г. он поехал в Англию, чтобы занять пост старшего научного сотрудника в Уоллингфорде. Впоследствии он стал главным научным сотрудником. В 1960 г. он отправился в Локоджу, Нигерия, в качестве заместителя директора (по гидрологии) федерального ведомства по внутренним водным путям. Приехав из Нигерии в 1962 г., Нэш вернулся в ГУК лектором по гражданскому строительству. В 1970 г. он стал профессором инженерной гидрологии, и занимал этот пост до ухода на пенсию.

Под руководством Нэша исследовательская работа департамента гидрологии получила международное признание. Были установлены контакты с ВМО и ЮНЕСКО, организованы семинары в развивающихся странах.

В 1978 г. группа ирландских академиков посетила страны Во-

сточной и Южной Африки. В ходе этой поездки они получили множество просьб о помощи в развитии водных ресурсов. По возвращении они предложили министерству иностранных дел, а затем и ГУК организовать аспирантские курсы по гидрологии для студентов из развивающихся стран. Были установлены контакты с ЮНЕСКО и ВМО с целью оценки необходимости и возможности открытия таких курсов; обе организации заинтересовались. Подготовка началась в апреле 1979 г., и в октябре того же года состоялось открытие.

Продолжительность курсов — от одного до двух лет, начиная с каждого октября. После трех семестров академического обучения необходимо выполнить исследование и написать реферат. Успешно окончившим курсы студентам присваивается степень младшего научного сотрудника (или младшего инженера). Студенты с исключительными способностями могут продолжить дальнейшее обучение в Голуэе, в течение двух и более лет в соответствии с правилами университета для получения степени магистра наук.

Тем из наших читателей, кто решил провести несколько лет в Голуэе, следует ознакомиться с некоторыми характеристиками ирландского климата. Мы приводим цитату из рекламного проспекта курсов:

«Климат Ирландии умеренный. Обычно выпадает большое количество дождей осадков, но мало снега. Температура в течение года изменяется в интервале 0—25 °С. Среднее количество осадков — 1200 мм в год, причем они выпадают равномерно в течение года. Студентам из более теплых стран зима (с октября по март) может показаться прохладной, сырой и унылой. Ирландцы думают так же. На лето надеяться нельзя, но оно может быть очень приятным».

Д-р Таба говорит, что за неделю, проведенную в Ирландии в конце мая — начале июня с целью взять это интервью, он настолько

отсырел, что по возвращении в Женеvu ему потребовалась еще неделя на просушку.

Профессор Нэш — отец-основатель международных аспирантских курсов по гидрологии в Голуэе. Мы выражаем ему благодарность за согласие дать это интервью и заверяем его, что он и его коллеги оказали неоценимую услугу развивающимся странам во всем мире.

Х. Т. — Я начну это интервью с вопроса. Расскажите нам о том, где Вы родились, кто были Ваши родители, что Вас окружало в детстве.

Дж. И. Н. — Я родился в Слиго, небольшом городке примерно в 160 км к северу от Голуэа, на западном побережье Ирландии. Место красивое — прекрасные пляжи, невысокие горы, реки и озера — но я рос в период, когда возможности общества и личности были ограничены, и ситуация казалась мне практически безвыходной. Конечно, в нашей семье были проблемы, но по стандартам западной Ирландии того времени она была благополучной. Мой отец был управляющим компанией. Когда я родился, ему был 51 год, и я считал его скорее дедушкой, чем отцом.

Х. Т. — Где Вы получили начальное и среднее образование?

Дж. И. Н. — Я получил образование в католических школах. Начальная школа была довольно примитивной, но мы все же занимались так называемыми тремя R — чтением, письмом и арифметикой*. В средней школе выбор предметов был шире: особое внимание уделялось ирландскому и английскому языку, математике, классической литературе, истории и географии. Большинство ребят изучало латинский и греческий языки, но некото-

* В английском языке эти три слова произносятся таким образом, что начинаются со звука «р».

рые вместо этого учили современные языки — мне же языки никогда не давались. Точных наук, за исключением математики, после первого года обучения не было.

Х. Т. — Нравилась ли Вам школа, чем Вы особенно интересовались?

Дж. И. Н. — Мне не нравилась ни школа, ни система обучения. Она запугивала, была высокомерна и лишена доброты. Программа обучения была крайне скучной, а всем учителям, за исключением математиков, недоставало воображения. Я был слаб в спортивных играх и не силен до сих пор. Если я чем и интересовался, так это поэзией и математикой. У меня не было интереса ни к классической литературе (хотя сейчас есть), ни к ирландскому языку, и меня мало интересовала география, как и та история, которую нам преподавали. В результате я никогда не был хорошо успевающим учеником. Большую часть времени я проводил за чтением книг из публичной библиотеки, из которых я получал знания, не связанные со школьной программой.

Х. Т. — Что Вы читали?

Дж. И. Н. — Я заинтересовался историей древнего мира, историей не только Ирландии или Европы, но всего мира, и, в частности, культурой ислама. Одним из моих первых увлечений была персидская поэзия, которая и сейчас меня привлекает, но при полном незнании языков мне приходится полагаться на переводы. Свои основные познания в области науки я приобрел не путем детального, скрупулезного изучения. К моменту изобретения атомной бомбы я знал о значении атомной энергии и важности этого достижения, хотя в то время в моем окружении мало кто хотя бы слышал слово «атом». Однако у меня не было настоящей научной подготовки. Всегда приятно получить интеллектуальное удовлетво-

рение от занятий предметами, не входящими в программу, но это не увеличивает шансы сдать экзамены или поступить в университет.

Х. Т. — Какую роль в Вашем образовании играл ирландский язык?

Дж. И. Н. — Ирландский язык занимал ведущую позицию в моем среднем образовании. Все правительства, как в то время, так и ныне здравствующие, проводили политику замены английского языка ирландским, считая это нормой, и в погоне за этой нереальной целью было выдвинуто множество безумных идей, а некоторые из них претворялись в жизнь. Одна из них — это образование на ирландском языке. Поскольку я никогда не владел ирландским языком, то полагаю, что это могло плохо отразиться на моем образовании в целом.

Х. Т. — В какой степени успешной была эта политика в Ирландии?

Дж. И. Н. — Об этом можно судить, исходя из того факта, что практически все дела, включая правительственные и парламентские, ведутся на английском языке и что мы и сейчас используем английские варианты названий мест, хотя они обычно не соответствуют подлинным ирландским. Кому-то может показаться, что вернуться к оригинальным названиям будет нетрудно. При академических и иных назначениях Голуэйский университетский колледж, единственный среди университетских организаций в Ирландии, отдает предпочтение лицам, владеющим ирландским языком, хотя на данный момент в университете мало курсов читается на ирландском языке.

Х. Т. — А Вы владеете ирландским?

Дж. И. Н. — Боюсь, что нет. Кое-какие знания у меня сохранились, но я, конечно же, не компетентен в этой области.

Х. Т. — Но ведь Вам удалось поступить в университет?

Дж. И. Н. — Мне повезло — условия поступления были в то время достаточно легкими, а мои знания английского языка и математики достаточно хороши, чтобы меня приняли в Голуэйский университет в 1945 г., но у меня были сложности с достижением требуемого уровня в ирландском языке.

Х. Т. — Был ли Ваш университетский опыт более удачным, чем школьный?

Дж. И. Н. — О да, и если бы мое среднее образование было более основательным, я бы изучал что-нибудь более интересное, но при том образовании, которое у меня было, я выбрал в качестве специальности гражданское строительство и обнаружил, что университет приятно отличается от школы. Преподаватели были крайне вежливы и помогали студентам, как могли. Через три года — в то время это была нормальная продолжительность курса — я окончил университет со степенью первого разряда. У меня не возникало трудностей, потому что курсы были ориентированы на математику, а у большинства студентов подготовка по физике и химии была такой же слабой, как и у меня (если не хуже), и поэтому все мы начинали почти с нуля. Моей единственной проблемой было черчение — я никогда не умел чертить.

Х. Т. — Есть ли разница между обучением в университете в то время и сегодня?

Дж. И. Н. — Пока программа обучения в университете была не особенно современной (ее нельзя было даже назвать соответствующей тогдашним требованиям), у студента оставалось время для самостоятельного чтения. Сейчас расписание куда больше заполнено, времени заниматься самостоятельно не хватает, и по этой причине сту-

денты мало получают в смысле настоящего образования. Они узнают о множестве фактов и методов, но у них не формируется привычка мыслить самостоятельно, что, разумеется, является самым главным. В более спокойной обстановке, в которой проходило наше обучение, у нас была эта возможность. Мы могли собираться вне университета в пабах или клубах и говорить о различных аспектах наших курсов, а также свободно обмениваться мнениями. Мы могли беседовать о прочитанных книгах и передавать их друг другу. Тогда студент мог лучше усвоить то, о чем он узнал, присвоить это к своим собственным знаниям и развить процесс своего мышления, потому что у него было время. Всем нам это было на пользу.

Х. Т. — Считаете ли Вы, что нынешние программы слишком перегружены?

Дж. И. Н. — Они не просто слишком перегружены, часто в основе двух тем лежат одни и те же принципы, но их представляют разные лекторы с разными подходами, и студент теряет кучу времени, пытаясь соотнести одну с другой. Предпочтительнее было бы, чтобы сведения, имеющие общую основу, представлялись одним лицом.

Х. Т. — Наверное, и отношения между студентами и преподавателями были другими?

Дж. И. Н. — Превосходной иллюстрацией того, насколько отличались эти отношения от имеющих место сейчас, послужит эпизод, который произошел незадолго до конца моего обучения. Я только что сдал последние экзамены и однажды в воскресенье на прогулке встретил одного из ведущих профессоров, председателя экзаменационной комиссии университета. Он сказал мне, что знал, где я люблю гулять, и что он специально искал меня, чтобы спросить, собираюсь ли



В ноябре 1986 г. компания «Дигитал экиппмент интернэйшнл» подарила факультету инженерной гидрологии Голуэйского университетского колледжа компьютер VAX 11-750. Слева направо (стоят): г-да Джим Нотон, «Дигитал корпорэйшн», Голуэй; Джон Малхоллэнд, лорд-мэр Голуэя; Синг Зон Су, посол Китайской Народной Республики; профессор Д. И. Нэш и (сидит) г-н Джордж Бирмингем, государственный советник министерства иностранных дел

я сдавать особый экзамен, который дает возможность студенту поступить в аспирантуру. Я объяснил, что решил не делать этого, так как специальность не совсем совпадает с ориентацией курса, который я изучал. Даже в то время поразило, что в воскресный день человек в его положении разыскивает ничем не заметного студента последнего курса; сегодня невозможно себе и представить, чтобы человек, занимающий аналогичное положение, сделал что-то подобное. Но именно такие отношения существовали между академическим составом и студентами в Голуэе в то время. Если у нас возникали какие-то проблемы, мы говорили об этом с кем-то из преподавательского состава, и для решения проб-

лемы делалось все возможное. Царил дух благородства и интеллекта, и я очень высоко ценил это.

Х. Т. — Когда Вы, в свою очередь, преподавали в университете, какие у Вас были отношения со студентами?

Дж. И. Н. — Поначалу отношения со студентами были очень хорошие. Возможно, я не помнил всех их по именам, потому что классы были очень большие, но, по крайней мере, я был знаком с забавными ребятами, с блестящими ребятами и со слабыми студентами (а слабые часто были забавными), и они постоянно приходили ко мне в кабинет, чтобы я помог им с занятиями. Но в какой-то момент —

и это произошло достаточно неожиданно — они перестали приходить с просьбами о такого рода помощи, и, хотя я всегда был с ними в хороших отношениях, я больше не поддерживал с ними личных контактов. Возможно, так получилось потому, что я достиг такого возраста, что казался им несколько староватым или слишком важным, чтобы общаться со мной в столь легкой манере.

Х. Т. — И сегодня дела обстоят так же?

Дж. И. Н. — Около 15 лет назад мы открыли аспирантские курсы по гидрологии для студентов из развивающихся стран, и ситуация снова изменилась. Из теплых стран к нам приезжали взрослые люди, некоторым из них ни разу в жизни не было холодно. Они приезжали сюда в октябре, когда погода холодная и сырая, и у них возникало множество проблем. Мои коллеги и я присматривали за студентами, следили за их благополучием (например, советовали, какую теплую одежду им купить) и, таким образом, я еще раз близко познакомился со студентами. Мы приглашали их домой на шашлыки и вечеринки, и это было здорово. Наши семьи с огромным энтузиазмом участвовали в этих делах — мои дети были молоды и заинтригованы — и всем нам нравились такие отношения. Сейчас мы все постарели, быстрее устаем, так что больше мы этим особо не занимаемся.

Х. Т. — Вы начинали работать специалистом по гражданскому строительству. Думали ли Вы, что однажды станете гидрологом?

Дж. И. Н. — Сразу после второй мировой войны возможности были ограничены; мест в аспирантуре было мало, и, если их предлагали, то где-нибудь далеко (а ведь надо было самому обеспечивать себя). Инженерам не хватало работы, как, впрочем, и другим специали-

стам. Человек хватался за первую работу, которую ему предлагали после окончания обучения, и с этого момента его карьера становилась скорее чем-то вроде случайной прогулки, а не организованного марша. Все мы плыли в разных направлениях. Меня всегда привлекала гидравлика, но я никогда не думал, что сделаю карьеру в этой области, поскольку гидрология отличается от гидравлики и была для меня малознакомым предметом, я совершенно не мог понять даже этот термин.

Х. Т. — Так что же представляла собой Ваша первая должность?

Дж. И. Н. — Моей первой работой была работа помощника жилищного инспектора при местной администрации. Моей обязанностью было помещение просителей займов на реконструкцию домов — обычно маленьких ферм. Я зарисовывал план дома и прикидывал стоимость реконструкции. Эти документы отправлялись на рассмотрение, и, если все было в порядке, давалось соглашение на выдачу займа. На этом моя работа заканчивалась, а инспектор должен был пойти и еще раз взглянуть, прежде чем заем действительно выплачивался.

Х. Т. — Похоже, работа была не сложной. Вам она нравилась?

Дж. И. Н. — Как человек, который получил более теоретическую инженерную подготовку и хорошо знал только математику, для этой работы я совершенно не годился. Я абсолютно ничего не знал о строительной промышленности или системе гражданских услуг. Для начала мне вручали стопку папок — по одной на каждый дом — и у меня была карта, на которой я отмечал те места, куда должен был зайти. Сейчас это кажется почти невероятным, но тогда я не знал, что в правительственные папки документы подшиваются в обратном порядке, т. е. новые

страницы кладутся поверх старых, но я-то начинал читать сверху вниз. В таком виде они, конечно, были весьма непонятны. К счастью, кто-то научил меня и этому! Мне чрезвычайно нравилась эта работа, потому что она включала в себя поездки по стране, проживание в отелях, и это был для меня совершенно новый образ жизни. Но эта работа была временной, через четыре месяца она подошла к концу. Я был разочарован; я надеялся, что буду на этой должности еще долго и в конце концов стану настоящим жилищным инспектором, но этому не суждено было сбыться.

Х. Т. — Благодаря своей следующей работе Вы встретились с тем, кто не только в огромной степени повлиял на Вас профессионально, но и стал, я думаю, другом на всю жизнь?

Дж. И. Н. — Вы имеете в виду Джима Дуджа (позже профессора Джеймса К. И. Дуджа)¹. Моей первой серьезной работой была работа в Ирландском управлении электроснабжения (ИУЭ), которое снабжало электроэнергией всю страну, в основном за счет гидроэлектростанций. В 1949 г. я был назначен младшим инженером в гидрометрическом отделе департамента гражданских работ. Моим непосредственным начальником был Джим Дудж, тогда ему было около 27 лет. Мы вместе работали над проектом системы водоводов с использованием гидравлических моделей и над различными гидравлическими проблемами в открытых каналах, которые возникают при проектировании гидроэлектростанций. Для меня это

было достаточно новым, и я на всю жизнь заинтересовался теорией моделирования и размерным анализом. Свободного времени для чтения, выходящего за рамки наших непосредственных обязанностей, оставалось еще больше, чем в дни моего обучения в университете, а Дудж был исключительно любознателен — я рад заметить, что и сейчас это так, — и ко всему, что привлекало его внимание, он относился с заразительным энтузиазмом. Встреча с ним была для меня большой удачей. Конечно же, со всей уверенностью можно сказать, что он оказал влияние на всю мою карьеру. Мы поддерживаем постоянную связь вот уже более 40 лет, и хотя, конечно, у нас часто возникают разногласия — иногда серьезные и на людях — для меня эта связь все же очень много значит.

Х. Т. — Научил ли Вас Дудж чему-нибудь еще?

Дж. И. Н. — Да, разумеется. Мы были не очень заняты в той организации, и боюсь, что иногда мы пользовались возможностью, чтобы заниматься делами, не очень тесно связанными с работой в ИУЭ. У Дуджа была склонность к «толкни-полупенни» — игре, которая проводилась на доске для черчения (с закрепленной на ней картой или инженерным чертежом на случай неожиданного прихода какого-нибудь начальника). Помню, еще мы потратили кучу времени на общее решение проблемы магических квадратов. Дудж придумал решение, которое включало в себя последовательное написание чисел в виде диагонали в сетку, наложенную на тор².

Дудж познакомил меня также

¹ Интервью с ним опубликовано в *Бюллетене ВМО*, 35(3) (июль 1986 г.). Профессор Дудж был председателем Международной конференции по воде и окружающей среде (Дублин, Ирландия, январь 1992 г.). В октябре 1993 г. проф. Дудж был избран президентом Международного совета научных союзов. (Ред.)

² Поверхность или геометрическое тело, образованное вращением замкнутой кривой, в частности, окружности, вокруг линии, лежащей в ее плоскости, но не пересекающей ее. (Источник: *The Concise Oxford Dictionary*. Ред.)

с философией Фомы³, с которой я, несмотря на мое католическое образование, раньше не встречался. Она стала для нас обоих основным источником интеллектуального удовлетворения. Думаю, это тоже было полезно. Даже сейчас благодаря этому раннему интересу я бы никогда не использовал такое выражение, как «искусственный интеллект».

Х. Т. — Когда Вы провели Ваше первое исследование в области гидрологии?

Дж. И. Н. — Я уволился из ИУЭ и начал работать в Ирландском управлении общественных работ, где платили чуть лучше. Чтобы улучшить фермерские хозяйства страны, правительство разрабатывало схему разветвленного дренажа почвы. Центр Ирландии равнинный и затопляется рекой Шеннон. Зимой часто случались наводнения, а дренаж был плохим даже в летнее время. Идея была такая: улучшить дренаж, опустив русла рек. Основная гидрологическая проблема заключалась в том, что если бы мы понизили уровень воды, опустив еще ниже русла каналов, увеличивая поперечные сечения, устраняя препятствия и т. д., сток реки и пиковые значения расхода воды увеличились бы. Поэтому усовершенствования системы каналов должны были разрабатываться на основании значений стока, которые ожидалось после окончания работ, а не тех, которые наблюдались до тех пор. Имелись записи за несколько лет, но без оценки измене-

ний, которые могли произойти в результате работ, они были бесполезны.

Х. Т. — Что же было дальше?

Дж. И. Н. — Дудж, я и наш коллега Джо Фаррелл когда-то вместе читали литературу по гидрологии и обменивались знаниями и идеями. Мы встречались в кафе в Дублине, чтобы поговорить о наших успехах — но между нами никогда не было соревнования. Достать литературу было трудно, но Дудж приносил кое-какие публикации из Американского геофизического союза, а остальные мы добывали поштучно — совсем не так, как сегодня, когда достаточно просто пойти в библиотеку. В 50-х годах американцы быстро продвигались вперед в области гидрологии, и от них мы многое узнали, в особенности о гидрологической частоте, гидрологической статистике, приборе гидрографе и основных концепциях наводнений. Мы применяли эти знания с неплохими результатами. Мы занялись также теоретическими аспектами и стали выражать математически те понятия, которые раньше выражались графически или описательно. Думаю, что мы внесли неплохой вклад в математические аспекты гидрологии даже в те годы.

Х. Т. — Как Вы попали на гидравлическую исследовательскую станцию в Уоллингфорде в Англии?

Дж. И. Н. — В 1956 г. мне предложили там место в докторантуре, и это предложение было заманчивым, как в смысле зарплаты, так и в смысле возможностей. Я был в восторге, и работа действительно была прекрасной. Уоллингфорд — это маленький провинциальный городок вблизи Оксфорда. Гидравлическая исследовательская станция — большая организация, которая в то время занималась в основном проверкой гидравлических про-

³ Фома Аквинский (1225—1274 гг.) — выдающийся итальянский философ и теолог, деятель римско-католической церкви. Он установил разницу между основой и сущностью и утверждал, что человеческая душа — это уникальная живая форма, которая, будучи неразрывно связанной с материей, образует человеческую натуру. Томизм устанавливает разницу между реалиями природы (причина и философия) и сверхприроды (вера и теология). (Ред.)



Профессор Лянг Руи-ю, президент университета Хо-Хай, Нанкин, Китай, присуждает почетную степень проф. Нэшу в 1986 г.

ектов, а не фундаментальными исследованиями.

Директором был ирландец, сэр Клод Инглиз, который долго работал в Индийской гражданской службе и был известен во всем мире благодаря своим работам в области гидравлических задач со свободными граничными условиями. Когда я впервые увидел его, он был уже достаточно пожилым, но весьма проницательным. От него я узнал, что если человеку хочется что-то сделать, но он не уверен в том, что это начинание будет одобрено начальством, надо просто приступить к работе и делать все, что нужно, а обосновывать только потом, когда это уже не будет иметь значения. В то время гидрология едва ли признавалась наукой, отдельной от гидравлики, но сэр Клод чувствовал, что это не продлится долго, и советовал мне продолжать работать в области гидрологии.

Х. Т. — Был ли этот период особенно плодотворным для Вас?

Дж. И. Н. — Я считаю работу, которой я занимался в Уоллингфорде с 1958 по 1959 г., лучшей частью моей карьеры. Более того, я насла-

ждался ею — обстановка была приятной, как и люди, с которыми я работал. Не было никаких бюрократических замашек — если мы хотели поработать день дома, мы работали дома. Нам доверяли; атмосфера больше напоминала университет, чем правительственное учреждение.

Х. Т. — В 1960 г. Вы поехали в Нигерию. Как это получилось?

Дж. И. Н. — К 1960 г. Нигерия около года была независимым государством. Федеральный департамент внутренних водных путей состоял из двух отделов — гидрологии и навигации, и правительство Нигерии попросило директора гидравлической исследовательской станции Фергюса Аллена найти подходящего человека, который возглавил бы отдел гидрологии, а может быть и весь департамент. Аллен спросил, интересуется ли меня эта возможность. У нас с женой было двое маленьких детей. Мы долго обсуждали это и, наконец, решили, что, несмотря на неизбежные неудобства для семьи, я приму это предложение. Я полагал, что эта работа поможет расширить мой собственный практический опыт, и в то же время я помогу становящейся на ноги африканской стране.

Х. Т. — В чем заключалась Ваша работа?

Дж. И. Н. — Правительство Нигерии хотело эффективно использовать реку Нигер в различных целях, к которым можно отнести ирригацию, энергетику и, прежде всего, навигацию. Это было поручено отделу гидрологии. Отдел навигации просто поставлял суда, чтобы способствовать решению навигационных задач. Я вынужден признаться, что, управляя департаментом, я большую часть времени посвящал мелочам, решая текущие вопросы. Находясь в Локодже, примерно в 640 км от побережья, мы были слишком удалены от прави-

тельствственной резиденции, а средства связи были слишком плохими, чтобы я мог действительно что-то изменить в политике относительно реки Нигер.

Х. Т. — Как насчет повседневной жизни?

Дж. И. Н. — Условия жизни были трудными. Не было ни электричества, ни кондиционеров (все это появилось как раз перед нашим отъездом в 1962 г.), и со снабжением тоже было трудно. Климат был ужасный, но люди приятные, ужиться с ними было легко, они были вежливы, готовы помочь и работали крайне усердно.

Х. Т. — Когда Ваша миссия в Нигерии закончилась, Вы вернулись в Уоллингфорд?

Дж. И. Н. — Я был направлен в распоряжение правительства Нигерии как штатный британский служащий, а теперь мог снова занять свой пост в Уоллингфорде. Я был рад это сделать и продолжить мою работу. К тому времени власти Соединенного Королевства начали осознавать, что существует наука, называемая гидрологией, и что она действительно так важна, как это предвидел Клод Инглиз. Они приняли решение основать в Уоллингфорде гидрологическую исследовательскую станцию, где я был главным гидрологом. Было предусмотрено, что, возможно, мы отделимся от родительской организации, поэтому была создана администрация гидрологического отдела. Мне было поручено планирование процесса отделения и работы нового института в первые несколько лет его существования.

Х. Т. — Но потом Вы решили вернуться в Голуэй?

Дж. И. Н. — Через несколько месяцев в Голуэе освободилась должность старшего преподавателя по гидравлике в гражданском строи-

тельстве. Я обратился туда, и мне сопутствовал успех. В октябре 1962 г. я вернулся в Голуэй, чтобы начать свою университетскую карьеру в качестве преподавателя. Однако я поддерживал связи с Уоллингфордом и возвращался туда снова и снова, чтобы давать консультации.

В 1970 г. университет решил создать отдельный факультет гидрологии, и я стал профессором инженерной гидрологии. Однако даже после этого назначения я несколько лет продолжал работать на факультете гражданского строительства, потому что курсы, которые я преподавал — механику жидкости, гидравлику, гидрологию, слушали студенты этого факультета.

Х. Т. — Кто занял Ваше место в Уоллингфорде?

Дж. И. Н. — Место директора Института гидрологии занял Джим Маккаллок (д-р Дж. С. Г. Маккаллок). Его взгляды на то, что должен представлять собой институт, были совершенно отличными от моих: я бы основал небольшую организацию, занимающуюся исследованиями в определенной области гидрологии; Маккаллок хотел охватить всю сферу этой науки. У него была замечательная способность изыскивать средства и влиять на людей, и через несколько лет он превратил институт из небольшой группы в организацию, которая, возможно, является самым большим в мире институтом такого рода. Я не сделал бы этого, но задним умом я понимаю, что Маккаллок был прав.

Х. Т. — Вы много путешествовали и читали лекции во многих странах. Пожалуйста, расскажите нам кратко об этих поездках.

Дж. И. Н. — Не знаю, почему именно гидрологи больше других считают необходимостью путешествовать, встречаться друг с другом и говорить на свои темы. До откры-



Профессор Нэш (*сидит пятый слева*) с коллегами и студентами, которые принимали участие в международном аспирантском курсе по гидрологии в Голуэйском университетском колледже в 1982/83 г.

тия наших международных аспирантских курсов по гидрологии я время от времени работал консультантом в ЮНЕСКО и ВМО, а однажды и в Шведской гидрологической организации. Благодаря этой работе я много ездил по Азии и использовал большинство из представившихся мне возможностей. С тех пор как открылся наш международный курс, я действительно много путешествовал, читал лекции, набирал студентов и т. д. во многих частях Азии, Африки и, в меньшей степени, в Южной Америке. Понимаете, живя в Ирландии, вы живете на краю света и не встречаетесь с людьми, если только вы не стремитесь к этому. Когда-то мне нравилось путешествовать и работать с гидрологами из других стран, но сейчас я слишком стар.

Одной из причин, побудивших меня читать лекции во многих университетах, было мое назначение профессором гидрологии в Онтарио по совместительству, что дало мне возможность читать лекции не только в университетах Онтарио, но и по всей Канаде.

Х. Т. — Вы написали и опубликовали множество трудов. Каких областей они касались и в чем, Вы думаете, заключается Ваш самый большой вклад в науку?

Дж. И. Н. — Моя работа была посвящена прежде всего прикладной гидрологии, и если я сделал какой-то вклад в науку, то это была систематизация прикладной гидрологии. Я помог ввести математический анализ в гидрологическое мышление — на самом деле это очень узкая область. У меня был кое-какой опыт в физической гидрологии, но он не был очень большим: я занимался в основном анализом гидрологических записей и их технической спецификацией. Хотя и опубликовал много работ, посвященных этой теме, они во многом перекрывались, и едва ли их можно назвать делом жизни. Еще я, конечно же, занимался преподавательской и организаторской деятельностью здесь, в Голуэйском университете.

Х. Т. — После долгой карьеры в области гидрологических исследований и образования в чем Вы видите главную проблему гидрологии?

Дж. И. Н. — Гидрология занимается распределением пресной воды по времени и пространству, в земной коре и на границе с ней. Раз так, то всеобъемлющая проблема заключается в том, чтобы проследить движение воды от момента выпадения осадков до следующего за этим стока в океан или испарения в атмосферу. Эта проблема водного

баланса не решена, в основном, и по сей день, хотя ее решение необходимо для различных целей, включая обеспечение нашего конкретного вклада в разработку моделей глобальной циркуляции. Мы должны уметь количественно описывать расположение осадков во временных масштабах от часов до нескольких лет и в пространстве — от точек до водосборов и континентов. Я не уверен, что сейчас мы ближе к решению этой проблемы, чем 40 лет назад.

Х. Т. — В случае недостатка пресной воды в будущем, станет ли опреснение решением проблемы и возможно ли это экономически?

Дж. И. Н. — Это совершенно не входит в мою компетенцию, но мне кажется, что опреснение было бы подходящим способом получения питьевой воды, но я не могу представить себе, как это можно делать в больших масштабах для любой другой цели.

Х. Т. — Как растущее внимание к проблемам окружающей среды воздействует на исследования и работу гидрологов?

Дж. И. Н. — Если ответить на этот вопрос кратко — ответ будет: отрицательно. Это затрагивает их интересы и беспокоит их. Появился класс псевдоученых. Я не говорю, что все, кто занимается окружающей средой, — плохие ученые, но их лобби, которое считает, что им принадлежит голос науки, часто не имеет на это права. Их знания по многим предметам поверхностны и недостаточно глубоки, а поэтому бесполезны. Я всегда считал гидрологов учеными, занимающимися окружающей средой. Гидрология занимается одним из компонентов окружающей среды, и научный подход к нему, конечно же, требует научного опыта. Его нельзя заменить простым энтузиазмом. В последние годы появилась тенденция

насиловать прививать тем из нас, кто возглавляет аспирантские курсы по гидрологии, так называемое понимание проблем окружающей среды и заставлять нас читать курсы по оценке воздействия на окружающую среду. Я всегда с подозрением относился к этому по ряду причин. Прежде всего, невозможности ввести в курсы, насыщенные математикой, вопросы, связанные с окружающей средой. Во-вторых, хотя мы можем, конечно, посвятить массу времени обучению наших студентов в области оценки воздействия на окружающую среду, этот предмет очень обширен и должен освещаться глубоко, чтобы это принесло пользу. У нас нет времени. Гидролог должен быть компетентным в своей собственной, более узкой, области и готов обсудить последствия предлагаемых работ для окружающей среды с химиками и другими учеными. Для сегодняшних ученых в области окружающей среды, которые обладают лишь поверхностными знаниями, я вижу мало возможностей.

Х. Т. — Вы упомянули международные аспирантские курсы по гидрологии в Голуэе. Вы можете подробнее рассказать читателям о них?

Дж. И. Н. — Мои коллеги и я организовали здесь в 1979 г. международные аспирантские курсы по гидрологии при поддержке двусторонней программы помощи, проводимой ирландским правительством. По нашему проекту из всех развивающихся стран набираются студенты, чтобы пройти курс обучения, который длится от полутора до двух лет и заканчивается получением степени магистра. Мы постоянно совершенствуем наш процесс обучения и крайне рады достигнутым успехам. Конечно, поначалу каждый преподавал тот материал, с которым он был знаком, в надежде, что все вместе мы охватим достаточно широкий круг вопросов. С тех



Голуэй, Ирландия, много значил в жизни проф. Нэша. Здесь, в университетском колледже, он сначала учился, а затем читал лекции более 30 лет

Фото: Х. Таба

у других. Но, в особенности после моего ухода на пенсию, у меня остается больше времени для чтения, оценки и редактирования статей, представляемых к публикации. Думаю, что лишь небольшая доля статей, представляемых для публикации в *Journal of Hydrology* и других изданиях, имеет долгосрочное значение. Я замечаю тенденцию представлять старые идеи как новые, использовать их в тривиальных ситуациях и публиковать результаты. Это особенно справедливо по отношению к гидрологии поверхностных вод. Я меньше знаком с гидрологией грунтовых вод, так что меня легче убедить в ценности статей, связанных с этим предметом. В целом, я думаю, что гидрологией занимаются люди, которые стремятся не к будущему, а к прошлому, которые обыгрывают старые идеи, вместо того, чтобы заниматься сегодняшними проблемами. Наверное, в первую очередь это относится к гидрологам, работающим в университетах, где существует необходимость печатать свои статьи.

Х. Т.— Что делать человеку, который хочет выбрать в качестве своей профессии такие области, как ги-

дрология или использование водных ресурсов?

Дж. И. Н.— Я пришел в эту область из гражданского строительства, как и многие из тех, кто впоследствии стали выдающимися гидрологами. Они не обучались гидрологии на последних курсах, и многие из них не заканчивали аспирантуру. Я, например, сомневаюсь, что Уолтер Лэнгбейн — один из самых видных американских гидрологов периода классической гидрологии после второй мировой войны — когда-либо учился в аспирантуре. Он тоже пришел в гидрологию, следуя своим интересам, и принес с собой навыки своей предыдущей инженерной профессии. Однако было бы неразумно ожидать от людей перехода в гидрологию из географии, геологии, системного анализа, математики и т. д. просто потому, что они вдруг столкнулись с чем-то интересным. Нужна более формальная подготовка. В некоторых странах существует профессиональное обучение гидрологии в вузах. Возможно, это самый лучший способ, но вряд ли можно ожидать, что молодой человек согласится ограничить свои возможности, выбирая столь узкую специализацию. Лучше было бы проводить обучение студентов соответствующим наукам, таким, как гражданское строительство или планирование окружающей среды, физика, химия или математика, а к гидрологии приобщать их посредством аспирантуры. В большой степени это должно принять форму международных курсов, которые существуют сегодня. Несмотря на критику, которой они могут подвергнуться, они действительно обеспечивают самый легкий доступ к систематическим знаниям в этой области.

Х. Т.— А сейчас я хотел бы спросить Вас о Ваших контактах с ВМО.

Дж. И. Н.— Мои контакты с ВМО длятся много-много лет. Кроме вы-

полнения нескольких небольших работ для ВМО, мы получали от нее финансовую поддержку в ряде вопросов, связанных с нашими международными курсами в Голуэе, и иногда сотрудники ВМО читали там лекции. У нас также есть связи с Африкой. В университете Дар-эс-Салама в Танзании мы создаем основу для такого же, как в Голуэе, курса. На этом курсе преподают мои коллеги, которые по очереди ездят туда на месяц, иногда на несколько месяцев. Мы также принимали участие в курсах ВМО в Найроби.

Х. Т.— Насколько эти аспирантские курсы — в Голуэе, Дар-эс-Саламе, Найроби и других городах — помогают решить гидрологические проблемы развивающихся стран?

Дж. И. Н.— По-моему, они совершенно не отвечают требованиям. Молодые люди, окончившие эти курсы, приобрели кое-какие знания и со временем, надеюсь, станут хорошими профессионалами. У многих уже есть большой практический опыт, а у некоторых — хорошая теоретическая подготовка, но в развивающихся странах требуется больше навыков, чем предположительно имеют нормальные выпускники этих заведений. Я еще раньше предлагал подумать над созданием где-нибудь в развивающихся странах гидрологического института. Первым шагом было бы собрание нескольких — возможно, трех или четырех — видных ученых и инженеров, которые первым делом выяснили бы, с чем состоят проблемы, например, в гидрологических аспектах развития водных ресурсов, ирригации, изменении климата и т. д., и определили бы, каким образом эти проблемы могут быть решены. Затем следовало бы привлечь специалистов высшей квалификации, чтобы на деле заняться этими проблемами. Конечно же, в институте нашлось бы место для молодых людей, желающих приобрести



Дейдр и Имон Наш у себя дома в Голуэе в июне 1993 г.

Фото: Х. Таба

опыт и получить дальнейшее обучение как в ходе работы, так и просто путем общения с этими выдающимися людьми. Я думаю, мы должны сделать хотя бы это для развивающихся стран.

Х. Т.— Чем Вы занимаетесь сейчас?

Дж. И. Н.— Сейчас я уже почти год на пенсии и намерен наслаждаться уединением. Я собираюсь оставить гидрологию довольно скоро — я хочу спокойной жизни. Я не хотел бы провести сколько-нибудь лет в погоне за новейшими гидрологическими знаниями. Моя жизнь не так-то уж сильно и изменилась. В дождливые дни я прихожу в университет, где у меня все еще есть кабинет, а в хорошие дни я гуляю. Я думаю, что оставшуюся часть моей жизни буду продолжать в том же духе. Еще я провожу время с семьей: у нас с женой трое детей и четверо внуков. С тех пор как я ушел на пенсию, мы три раза уезжали на каникулы — в Калабрию, Алгарви и Тоскану. Однако скоро мы окончательно обоснуемся на одном месте и займемся садоводством. Вообще-то мне не нравится работа в саду, но я хотел бы иметь красивый сад. Я подстригаю траву, а моя жена выполняет более сложные операции.

Х. Т.— Почему Вы бросили гольф? Потому что в Ирландии слишком часто идут дожди?

Дж. И. Н.— Уверен, что этот вопрос подсказал Вам Джон Родда⁴! Дождь был бы подходящей причиной, но я бросил гольф не поэтому. Настоящая причина довольно проста. Я начал играть в гольф в возрасте 50 лет. Моя жена, мой младший сын Дэвид и я играли в гольф на протяжении двух сезонов. Я дошел до того состояния, когда мое умение можно было бы оценить цифрой 2 — но речь при этом идет не о сокращении количества ударов на два, а о делении этого количества на два. Моя жена играла ху-

же — ее можно было бы оценить цифрой три — а у Дэвида получалось еще хуже. Через два года мы решили, что лучше у нас не получится; все это мероприятие было исключительно скучным, и мы его бросили!

Х. Т.— Я был рад провести это утро здесь, в прекрасном графстве Голуэй. Спасибо Вам, профессор Нэш, за это откровенное и доброе интервью.

Дж. И. Н.— Большое спасибо и Вам, доктор Таба, Вы были терпеливы со мной и позволяли мне долго болтать на разные темы!

ЗАСУХИ И ОПУСТЫНИВАНИЕ ОБЗОР

Л. А. Огалло *

Определения

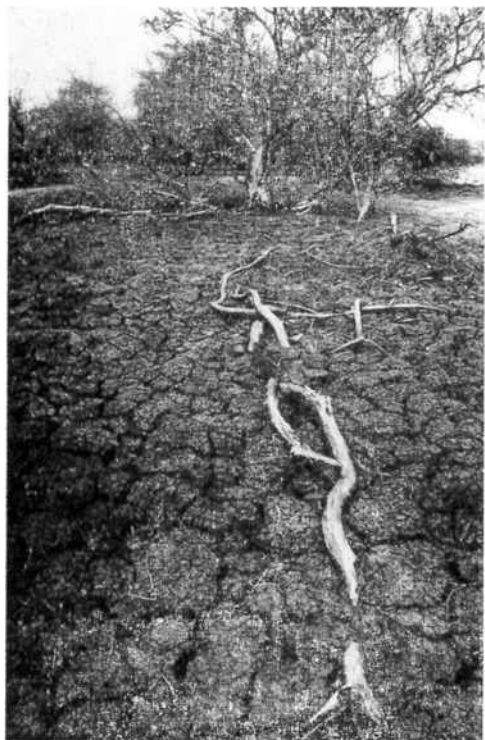
Терминам «засуха» и «опустынивание» давались самые разные определения. В наиболее распространенных из них делались попытки определить засуху как временную ситуацию, когда потребность в воде некоторой конкретной системы водопользования превышает поступления воды из различных источников. В большинстве систем водопользования основным компонентом поступления и потребления воды являются осадки. Поэтому многие засухи непосредственно связаны с недостатком осадков. Метеорологическая засуха наступает, как правило, тогда, когда в течение длительного времени наблюдается отсутствие, недостаток или неудачное распределение осадков. Такие аномалии могут иметь отдаленные последствия для многих систем водопользования. Поэтому во многих других определениях термина «засуха» стре-

мились конкретизировать степень воздействия недостатка воды на отдельные системы водопользования в период метеорологической засухи. Например, сельскохозяйственные и гидрологические засухи случаются тогда, когда недостаток воды существенно влияет на сельскохозяйственную и гидрологическую деятельность соответственно.

Большинство определений термина «опустынивание» отражают ту или иную степень развития процессов деградации земель. На конференции ООН по окружающей среде и развитию (ЮНКЕД, Рио-де-Жанейро, июнь 1992 г.) опустынивание было определено как «деградация земель в пустынных, полупустынных и засушливых районах, вызываемая различными факторами, включая климатические вариации и человеческую деятельность». Опустынивание может принимать различные формы, однако обычно оно связано с обширной деградацией

⁴ Директор департамента гидрологии и водных ресурсов ВМО.

* Национальный совет по науке и технологии, Найроби, Кения.



Пример неотвратимого наступления засух и опустынивания в Сахельском регионе

Фото: Лилиан де Толедо

земель в засушливых районах. Воздействию опустынивания, по крайней мере, в его умеренных формах, подвержены районы общей площадью около 3,97 млрд га, или 75,1 % всех засушливых районов, исключая гипераридные пустыни. Симптомы процесса опустынивания включают в себя деградацию растительности, увеличение количества и размеров дюн и песчаных участков, ухудшение состояния приграничных районов, потери биомассы и уменьшение биологической продуктивности, ветровую и водную эрозию, уменьшение плодородия почв, загрязнение воздуха и воды, возрастание отражающей способности поверхности по отношению к солнечной радиации (альбедо), обезлесивание, возрастание стока, занос водоемов песком, рост миграции и появление беженцев, спасающихся от вредных воздействий разрушающейся окружающей среды, умень-

шение доходов и снижение благосостояния семей, сокращение запасов продуктов питания и воды, защелачивание, засоление и высыхание почв, общее разрушение природных ресурсов, а также изменение многих других климатических и социально-экономических параметров. Хотя опустынивание представляет собой глобальную проблему, особенно в засушливых районах, серьезность этой проблемы различна для разных стран. Она тесно связана с распределением и плотностью населения, с другими социально-экономическими факторами и с климатом.

Причины засух и опустынивания

«Засуха — это временное явление, связанное с длительным отсутствием, недостатком или неудачным распределением осадков». Аномальные осадки как правило связаны с аномалиями в системах, определяющих климат на глобальном, региональном и/или локальном уровнях. Поэтому некоторые засухи являются ограниченными по самой своей природе и длятся недолго. Другие же, как, например, Сахельская засуха, начавшаяся в конце 60-х годов нашего столетия, распространяются на обширные районы и продолжаются в течение длительного времени.

Засухи представляют собой нормальный компонент климатической изменчивости и могут происходить во всех частях земного шара. Однако чаще всего они отмечаются в засушливых районах. В таких районах человек всегда сталкивается с рядом проблем, и многие из них успешно решались на протяжении веков благодаря использованию опыта и методов выживания, выработанных предыдущими поколениями. Однако сегодня эти районы являются районами бедствия и даже трагического голода, несмотря на многолетние традиции адаптации человека. В наибольшей мере бедствиям подвержены развивающиеся

страны, особенно в Африке, где за последние годы произошло немало бедствий, связанных с климатическими воздействиями, и широко распространилась нищета. Как правило, засухи наносят большой ущерб экономике государств, что приводит к ухудшению жизни основной массы населения засушливых районов, многие из которых пострадали.

«Опустынивание связано с двумя основными факторами, а именно, с человеческой деятельностью и с силами природы». К силам природы относятся периодические стрессы и опасные климатические явления большой продолжительности, такие как засуха. Человеческие факторы являются результатом неправильной или чрезмерной эксплуатации высокочувствительных и уязвимых экосистем засушливых районов. Обратные связи, существующие между естественными и антропогенными причинами, изучены и поняты недостаточно. Однако сов-

местное воздействие этих причин оказывается более разрушительным, когда естественные восстановительные механизмы не в состоянии справиться с дополнительными антропогенными нагрузками.

Экстремальные климатические аномалии, сопровождающиеся существенными изменениями в традиционных пространственных и/или временных распределениях, могут привести к длительным засухам, повышению температуры, увеличению скорости ветра и поверхностного стока, изменению климата и т. д. Подобным же образом, усиливающаяся антропогенная нагрузка может вызвать перенапряжение природных ресурсов засушливых районов. Площадь культивируемых земель может превысить пределы, в которых еще сохраняется надлежащее равновесие между человеком и окружающей средой. Антропогенная деятельность, включая чрезмерную культивацию земель, направленная на обеспечение нужд



Чего можно достичь путем закрепления песчаных дюн: в результате посадки этой ветрозащитной полосы в бывшей пустыне появился травяной покров

Фото: Гбекор-Кове, ВМО

все увеличивающегося населения и удовлетворение его растущих потребностей, связана с возрастанием социально-экономической напряженности, результатом которой могут стать чрезмерная ирригация в засушливых районах, неправильные приемы землепользования, ведущие к деградации земель за счет водной и ветровой эрозии, уничтожение пастбищ слишком большим количеством домашнего скота, вырубка лесов для получения дров и строительных материалов, выжигание бунда и т. д. Ниже рассказывается о некоторых инициативах ВМО, относящихся к засухам и опустыниванию.

Стратегия ВМО по поддержке борьбы с засухами и опустыниванием

Из сказанного выше ясно, что проблемы, которые возникают в борьбе с засухами и опустыниванием, могут быть решены только при объединении усилий на национальном, региональном и международном уровнях, поскольку лишь при этом условии будут получены оптимальные результаты. ВМО занималась проблемами, связанными с засухами и климатом, с момента своего возникновения. Однако первый глобальный план по борьбе с опустыниванием был выработан только на конференции ООН по опустыниванию (ЮНКОД), прошедшей в Найроби (Кения) в 1977 г. Участники ЮНКОД составили план мероприятий по борьбе с опустыниванием, направленный на стимулирование международных усилий в этом направлении.

В докладе Межправительственной группы экспертов ВМО/ЮНЕП по изменению климата (МГЭИК), содержащем исходные материалы для подготовки Рамочной конвенции по изменению климата, отмечается сложный характер влияния, оказываемого на климат процессами деградации земель и опустынивания. На конференции ЮНКЕД

была принята программа международных действий в области охраны окружающей среды и обеспечения устойчивого развития, называемая обычно Программой-21. Глава 12 Программы-21 целиком посвящена засухам и опустыниванию. В других главах также рассматриваются вопросы, тесно связанные с деградацией земель. В параграфе 12.40 Генеральной Ассамблеи ООН рекомендовано образовать на сорок седьмой сессии под своей эгидой Межправительственный комитет по переговорам (МКП), который должен выработать международную конвенцию по борьбе с опустыниванием в странах, серьезно страдающих от засух и/или опустынивания, особенно в Африке. Разработка такой конвенции должна быть завершена к июню 1994 г.

Программой-21 предусматривается проведение превентивных мероприятий по остановке наступления пустынь на районы суши, еще не подвергшиеся деградации или подвергшиеся ей в незначительной степени. Изложен также ряд мер, которые необходимо предпринять в районах, уже страдающих от опустынивания.

ВМО играла важную роль при подготовке конвенции (включая межправительственные переговоры). Так же как и в случае Рамочной конвенции по изменению климата, в ходе подготовки конвенции по борьбе с опустыниванием ВМО и страны-Члены получили возможность продемонстрировать, что их вклад в дело борьбы с опустыниванием и последствиями засух при планировании и реализации конвенции является эффективным и экономичным.

Работы по реализации предыдущего плана мероприятий ВМО, продолжавшиеся свыше 15 лет, показали, что внедрение в практику предусмотренных этим планом базовых измерений оказалось полезным для государств, расположенных в районах, подверженных засухам и опустыниванию.

С учетом Рамочной конвенции по изменению климата и главы 12 Программа-21 была разработана новая стратегия ВМО в борьбе с опустыниванием и засухами. Соответствующие меры будут осуществляться в рамках различных программ ВМО, таких как Всемирная служба погоды, Всемирная климатическая программа, программа атмосферных исследований и изучения окружающей среды (особенно программа исследований в области тропической метеорологии), программа по гидрологии и водным ресурсам и программа по сельскохозяйственной метеорологии. Будет обеспечено участие в работах других научных учреждений и институтов, таких как МГЭИК, Всемирная программа ВМО/МСНС исследования климата, Консультативная группа по международным сельскохозяйственным исследованиям, региональные и национальные исследовательские институты. Ниже кратко излагаются стратегия и содержание мероприятий.

Мониторинг и оценка засух и опустынивания

ВМО и далее будет помогать национальным Метеорологическим и Гидрологическим службам в создании, эксплуатации и обслуживании эффективной и информативной наблюдательной сети, в совершенствовании систем сбора, передачи, анализа и рассылки данных, обеспечивающих их надлежащее использование, а также будет предоставлять им информацию, адаптированную к запросам различных групп пользователей.

ВМО также окажет странам-Членам помощь при оценке и применении метеорологических, климатических и гидрологических данных и информации, при разработке современных методов оценки последствий засух и опустынивания и борьбы с ними.

В Африке ВМО продолжит оказание помощи региональным цен-

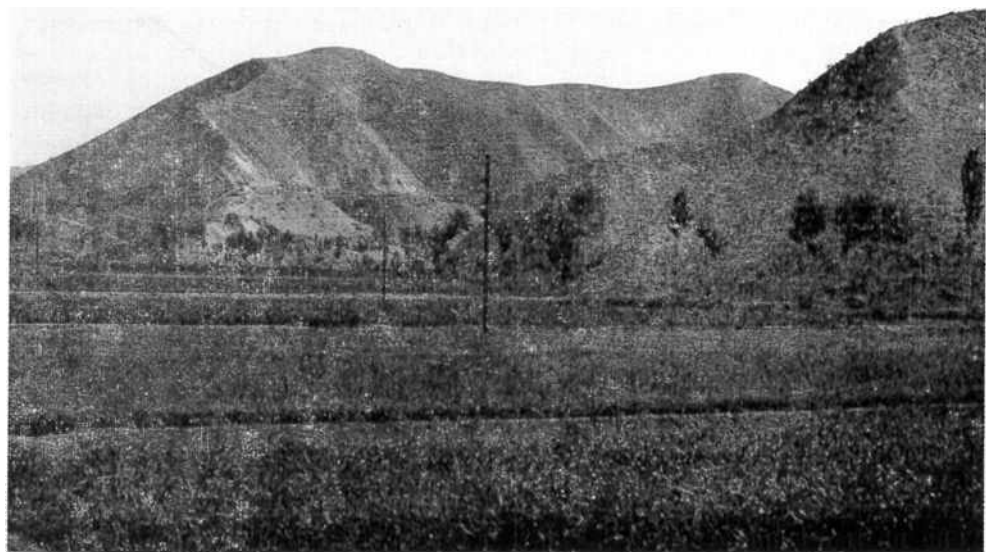
трам мониторинга засух, которые также принимают участие в деятельности, направленной на подготовку к борьбе с засухами. Центр по Восточной Африке находится в Найроби, а по Южной Африке — в Хараре. ВМО по-прежнему будет нести ответственность за внедрение программы AGRHYMET в страдающих от засух странах КИЛСС судано-сахельской зоны.

Использование метеорологических и гидрологических данных

ВМО и впредь будет помогать странам-Членам в вопросах, связанных с применением метеорологии и гидрологии в технических, научных и социально-экономических программах развития, особенно при реализации проектов в области сельского хозяйства и водопользования, в оценке водных ресурсов, а также при проведении мероприятий, направленных на подготовку к борьбе с опасными последствиями засух и опустынивания. ВМО будет готовить справочные материалы в этой области. Она будет также выступать в качестве исполнительного агентства совместного Африканского центра применения метеорологии в целях развития ЦПМР/ЭКА/ВМО.

Исследования

В настоящее время выполняются различные исследовательские программы по изучению погоды и климата пустынных, полупустынных, засушливых и других подверженных опустыниванию районов с целью прогнозирования долгосрочных трендов в общей циркуляции, различных атмосферных возмущений, вызывающих дожди, и метеорологических засух на основе статистических и динамических методов. В число таких программ входит исследование явления Эль-Ниньо/южная осцилляция и других возможных причин метеорологических засух, а также изучение их последст-



Применение агрометеорологических данных при планировании ирригации в пустынях дает впечатляющие результаты

Фото: Гбекор-Кове, ВМО

вий для социально-экономических систем. Понимание процессов, связанных с засухами и опустыниванием, а также обратных связей, существующих между различными процессами, вносящими свой вклад в изменение климата, также является предметом программ ВМО.

Образование и подготовка кадров, в том числе оповещение населения

Вопросы образования и подготовки кадров должны получить высший приоритет. ВМО продолжит свои усилия по организации профессионального обучения в области оперативной агрометеорологии, а также конкретных методов оценки и минимизации последствий засух и опустынивания, особенно в пустынных, полупустынных, засушливых и других подверженных опустыниванию районах, путем краткосрочных и среднесрочных командировок специалистов, проведения передвижных и учебных семинаров, учебных курсов и симпозиумов.

ВМО будет уделять повышенное внимание просвещению общественности, а также развитию связей с целью преодоления разрыва между учеными, занимающимися вопросами засух и опустынивания, и пользователями метеорологической, климатологической и гидрологической информации, что позволит достичь лучшего понимания проблем, связанных с окружающей средой, и повысить эффективность выполняемых проектов.

Передача технологий

Одной из главных целей программ ВМО было обеспечение доступа стран — Членов ВМО к надлежащим технологиям, оборудованию, материалам, методам управления и другим технологическим знаниям. Передача технологий охватывает диапазон от простых методов измерений до сложных технологий, связанных с применением дистанционного зондирования и компьютерной техники.

Заключение

ВМО играла важную роль в деле обеспечения эффективного и экономического вклада своих Членов в решение вопросов, связанных с контролем за опустыниванием и борьбой с последствиями засух. Будущая роль ВМО будет заключаться в продолжении оказания странам-Членам поддержки в расширении их возможностей изучения и понимания сложных процессов, связанных с засухами и опустыниванием. ВМО будет также содействовать расширению применения метеорологической, климатологической и гидрологической информации при планировании и практическом использовании земельных и водных

ресурсов в сельском хозяйстве и других областях с целью минимизации деградации земель, опустынивания. ВМО будет осуществлять также техническое и научное руководство при выполнении национальных проектов развития. Приоритетную роль будут играть образование, подготовка кадров и развитие возможностей.

Список литературы

- Hare, F. K., 1985 (revised by L. A. Ocallo, 1993): *Climatic Variations, Drought and Desertification*. WMO-No. 653, 47 pp.
UNEP, 1992(a): *World Atlas of Desertification*, 69 pp.
UNEP, 1992(b), 1993: *Desertification Control Bulletin*. 22.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ДЕГРАДАЦИЯ ЗАСУШЛИВЫХ ЗЕМЕЛЬ

Дж. С. Уоллес *

Проблема глобального масштаба

Деградация земель и растительности широко распространена и представляет собой серьезную проблему, связанную с окружающей средой. Засушливые районы занимают более одной трети суши планеты, и многие из них уже деградировали (см. ниже), что оказало серьезное влияние на окружающую среду, производство продуктов питания и жизнь сотен миллионов людей. Хотя имеющиеся оценки деградации засушливых земель сильно различаются ввиду отсутствия общепринятых количественных критериев деградации, ясно, что масштабы проблемы огромны, поскольку она является актуальной для районов с территориями, в несколько раз превосходящими площади регионов исчезновения тропи-

ческих лесов — феномен, которому уделяется куда больше внимания.

Раньше деградацию засушливых земель называли опустыниванием, однако истинные размеры и причины этого явления на сегодняшний день неизвестны. Было предложено множество определений, что в сочетании с полным отсутствием надежной количественной информации привело к возникновению популярного представления о неудержимом расширении существующих естественных пустынь, которое сейчас многие считают недоразумением. Опустынивание рассматривается ныне как деградация засушливых районов, представляющая собой медленный, равномерный и непрерывный процесс, протекающий вдали от границ пустынь и приводящий к превращению когда-то плодородных земель в менее

* Руководитель отдела гидрологических процессов Института гидрологии, Уоллингфорд, Оксфордшир, ОХ 10 888, Соединенное Королевство.

**Оценки деградации засушливых земель
и сравнение с тропическими лесами**

<i>Общая площадь¹ (млн га)</i>	
Суша Земли	13 077
Зона пустынь	4480
Деградированные засушливые земли (% от зоны пустынь)	1040—3760 (23—84 %)
Дегградация засушливых земель за год	—26 ²
Тропическая зона	4815
Тропические леса	1400
Деградировавшие тропические леса (% площади лесов)	—622 44 %
Дегградация тропических лесов за год	—14

¹ Источники: Le Houérou (в печати); Myers (1991); UNEP/GEMS/GRID (1991); Verstraete and Schwartz (1991), WRI/IIED (1989).

² Для сравнения укажем, что территория Великобритании составляет 23 млн га.

плодородные, причем превращение таких земель в пустыни наблюдается только в экстремальных случаях. В современных определениях признается, что деградации засушливых земель могут способствовать как климатические, так и антропогенные факторы. Однако каждый из этих факторов имеет свои причины и поэтому требует различных мер.

Один из возможных путей объяснения деградации засушливых земель иллюстрируется схемой (рис. 1), в соответствии с которой угнетение растительности может быть связано с одним из четырех механизмов (или их комбинацией). Непосредственные антропогенные нагрузки, такие как перегруженность пастбищ, чрезмерная культивация земель и обезлесивание, могут отрицательно сказываться на растительности (механизм 1). Сокращение растительного покрова может привести в действие механизмы обратной связи, которые будут способствовать дальнейшей деградации земель за счет изменений

в процессах взаимодействия между поверхностью суши и атмосферой (механизм 2). Это происходит в тех случаях, когда уменьшение испарения и увеличение количества радиации, отражаемой обратно в атмосферу (альбедо), приводят к уменьшению количества облаков и осадков, создавая отрицательную обратную связь, которая в дальнейшем может отрицательно сказаться на растительности. Третьим из возможных механизмов, способствующих деградации растительности, является гидрологический механизм 3. Он может действовать в тех случаях, когда уменьшение растительного покрова приводит к увеличению стока и уменьшению запаса влаги в почве (рис. 2). В этой ситуации меньшее количество дождевых осадков, выпадающих в засушливых районах, оказывается достаточным для роста и выживания растений. Гидрологические обратные связи могут существовать и в отсутствие каких-либо климатических изменений (механизм 4 на рис. 1). Считается, что при этом «внешние» воздействия,

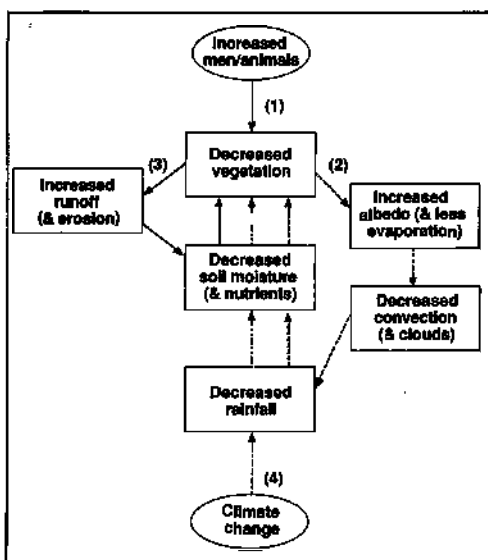


Рис. 1 — Схема возможных механизмов деградации засушливых земель

1 — антропогенные факторы, 2 — обратные связи между поверхностью суши и атмосферой, 3 — гидрологические обратные связи, 4 — изменение климата



Рис. 2 — Когда в Сахельском регионе изредка выпадают дожди, большая часть воды стекает по пересохшей поверхности и лишь очень немного влаги остается в почве

связанные с аномалиями температуры поверхности моря, исчезновением влажных тропических лесов и с изменением климата, вызванным повышением содержания в атмосфере углекислого газа, обуславливают засухи и деградацию в зонах пустынь, таких как регион Сахели в Западной Африке.

Ясно, что для борьбы с последствиями необходимо определить роль различных факторов, перечисленных выше, в деградации засушливых районов. Например, если деградация обусловлена только перегрузкой пастбищ, то растительность можно восстановить, регулируя поголовье скота, если же под воздействием внешних факторов изменился климат, то эта мера не поможет. Поэтому задачей ученых является углубление понимания функционирования экосистем засушливых регионов, чтобы можно было различать перемены, вызванные естественной климатической изменчивостью (например, засухи), человеческой деятельностью (например, чрезмерная культивация земель, пе-

регрузка пастбищ) или изменением климата, которое связано либо с «внутренними» факторами, обусловленными крупномасштабной деградацией земель, либо с «внешними» факторами, такими как аномалии температуры поверхности моря, исчезновение тропических лесов или повышение концентрации углекислого газа в атмосфере. Однако очевидно, что, какой бы ни была причина, центральным механизмом во всех этих процессах является радикальное изменение гидрологического цикла. По мере расширения наших знаний об этих процессах мы сможем лучше определять количественные показатели деградации, которые могут быть использованы для более точного определения размеров и скорости деградации в засушливых районах.

Механизмы деградации засушливых районов

Механизмы обратной связи, существующей между поверхностью суши и атмосферой, которые взаи-

мосвязаны с деградацией засушливых районов, изучались специалистами в области моделирования общей циркуляции и в ходе полевых экспериментов, проводившихся в двух подверженных опустыниванию регионах земного шара. Институт гидрологии Совета по изучению природной окружающей среды Соединенного Королевства участвовал в проведении Европейского полевого эксперимента по исследованию районов, подверженных опустыниванию (ЕФЕДА). Этот эксперимент проводился летом 1991 г. в Кастилии-Ла-Манче, в центральном районе Испании, где деградация растительности и истощение грунтовых вод вызывают особое беспокойство. В нем участвовали более 30 междисциплинарных научных групп со всей Европы и из США, изучавших процессы обмена энергией и водой между почвой, растительностью и атмосферой в полупустынных условиях. Измерения проводились как на уровне отдельного листочка, так и в масштабах, сравнимых с используемыми в моделях общей циркуляции (МОЦ), т. е. составляющих несколько сотен километров, с применением широкого набора наземных и самолетных датчиков. За время, в течение которого производился мониторинг района ЕФЕДА с помощью современного спутникового радиометра с очень высоким разрешением (АВХРР), было отмечено очень существенное сезонное уменьшение растительности. Сопоставление этого нормального сезонного сокращения растительного покрова с соответствующими результатами изменений поверхностных потоков тепла и испарения будет способствовать пониманию связей, существующих между деградацией земель и климатом.

Обратные связи, существующие между поверхностью суши и атмосферой, изучались также в более экстремальных и ярко выраженных полупустынных условиях Сахельского региона Западной Африки.

Этот район отличается, по-видимому, наибольшей чувствительностью экосистем и более всего подвержен деградации земель. В организации и проведении крупнейшего и обширнейшего эксперимента по изучению процессов, происходящих на поверхности суши — ХАПЭКС — Сахель (гидрологический и атмосферный пилотный эксперимент в Сахельском регионе) — основную роль играли гидрологи. В этом эксперименте, проводившемся в период 1991—1993 гг., участвовало более 170 африканских, американских и европейских ученых, выполнявших 66 отдельных программ в радиусе 100 км от Нигера, Западная Африка (рис. 3). Окружающая среда Сахельского региона характеризуется незначительными и нерегулярными дождями, количество которых, как считается, за последние два десятилетия постоянно уменьшается. Основной задачей МОЦ было понять причину этого сокращения количества осадков и выяснить, связано ли оно с деградацией земель. Однако в настоящее время явно не хватает данных и ощущается недостаток измерений и методов моделирования, которые можно было бы использовать для количественного описания взаимодействия между этим исключительно разнообразным ландшафтом и атмосферой в масштабе нескольких сотен километров.

На рис. 4 показано микрометеорологическое оборудование, использовавшееся Институтом гидрологии Соединенного Королевства для сбора данных об энергетическом обмене, необходимых для идентификации типов суши в Сахельском регионе (дикая саванна с хорошо развитым растительным покровом и лес засушливых районов, занимающий лишь часть поверхности). Такие микрометеорологические исследования дают детальную информацию о районах с площадью до одного квадратного километра, что соответствует одной точке входных данных в терминах МОЦ. Поэтому

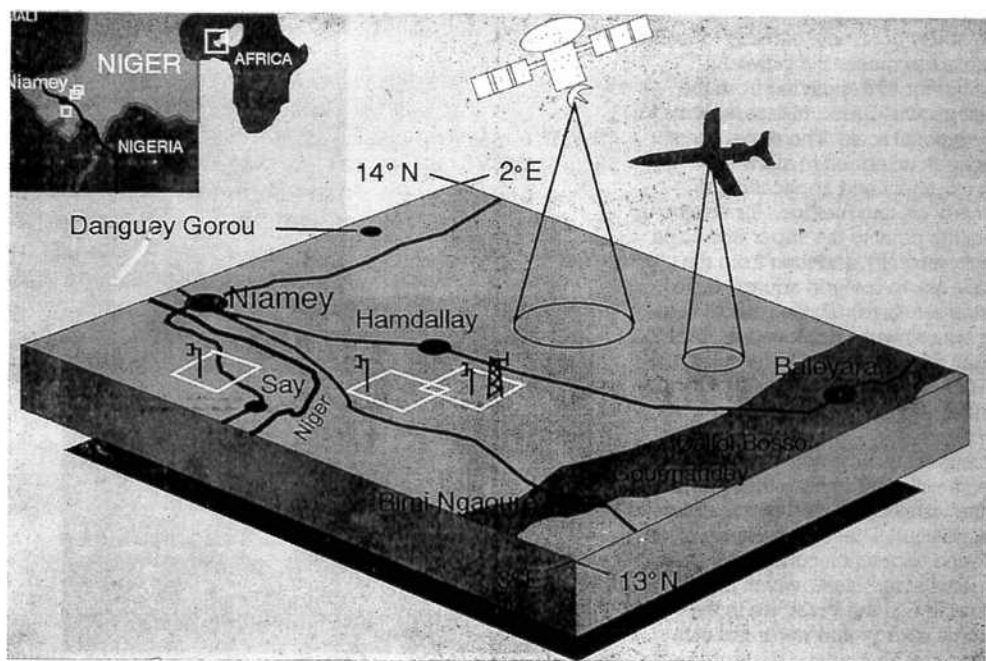


Рис. 3 — Район проведения эксперимента ХАПЭКС — Сахель

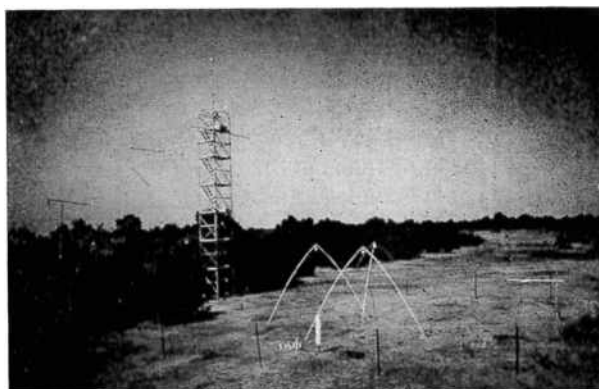


Рис. 4 — Измерения энергетического баланса в условиях частичного растительного покрова тигрового буша (слева, см. также рис. 5) и непрерывного растительного покрова нетронутой саванны (справа)

необходимо было разработать методы, позволяющие перевести такие точечные измерения в гораздо большие масштабы, соответствующие требованиям МОЦ. Главной задачей эксперимента ХАПЭКС—Сахель было использование результатов дистанционных измерений для

экстраполяции точечных данных на региональные масштабы. Получены обнадеживающие результаты при использовании данных термического ИК-зондирования с ИСЗ «Ландсат» для построения карт вариаций испарения в ячейках 15×15 км.

Данные, собранные Институтом гидрологии в Западной Африке, были использованы при разработке двухисточниковой модели энергетического баланса для редкого растительного покрова, что уже помогло усовершенствовать параметризацию тропической саванны в рамках модели общей циркуляции Метеорологического бюро Соединенного Королевства. Это физически реалистичная модель позволяет описывать синхронные (и одинаково важные) потоки тепла и испарения из чистой почвы и растительного покрова, а также взаимодействия между этими двумя потоками. Поскольку свыше 70 % растительных покровов в мире можно охарактеризовать как редкие, это представляет собой существенный шаг вперед.

Леса засушливых регионов также подвержены деградации. Они являются источником древесины и корма для скота, и их перегрузка может изменить состояние водных ресурсов района, воздействуя на штормовой сток и пополнение запасов почвенной влаги. Наиболее распространенным естественным типом лесов в Сахельском регионе является тигровый буш (рис. 4 и 5), называемый так потому, что растения сгруппированы в плотные полосы, разделенные совершенно голой землей. Измерения водного баланса, выполненные в таких районах, показывают, что, хотя буш покрывает только 33 % площади, он может по-

глотить в сухие годы свыше 70 % выпадающих осадков. Это является серьезным доказательством того, что растительность обладает естественной способностью «сбора урожая воды» с участков голой почвы, и приводит к заключению о том, что в таких районах невозможно существование плотной древесной растительности по всей площади. Однако при отсутствии вмешательства человека полосы растительности могут приспособиться к долгосрочным вариациям количества осадков за счет изменения соотношения между площадью голой почвы и площадью, занятой растительным покровом.

Мелиорация и предотвращение деградации в уязвимых районах

Принятие превентивных мер на землях, которые еще не деградировали или деградировали незначительно, является приоритетной задачей; при решении которой нельзя дожидаться того времени, когда будут полностью поняты все процессы, связанные с деградацией. Все меры, которые можно предпринять, включают в себя повышение эффективности использования природных ресурсов (животных и растений, почвы, воды, удобрений и т. д.), в том числе совершенствование методов земле- и лесопользования, внедрение достижений агролесной науки и засев засушливых земель.



Рис. 5 — Участок с частичным (обычно менее 50 %) растительным покровом, называемый в Сахельском регионе тигровым бушем (слева). При сильных дождях вода стекает к полосам растительности, поскольку почва между ними покрыта водонепроницаемой коркой (справа)

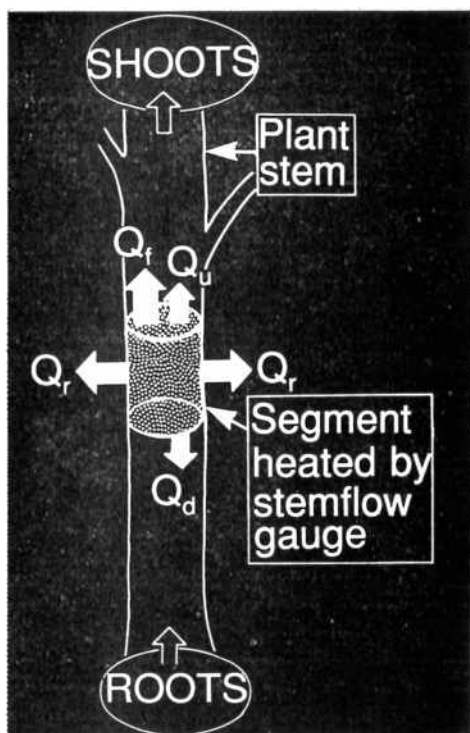


Рис. 6 — Принцип баланса тепла при измерении потока соков в стеблях растений. Известное количество тепла, подведенное к стеблю, теряется посредством поверхностного излучения (Q_r), поглощения в стебле (Q_u и Q_d) и в потоке сока (Q_f). Этот прибор сравнительно просто устанавливается и может оставаться на растении в течение нескольких недель. Кроме того, он позволяет записывать данные на современном автоматическом транзисторном записывающем устройстве

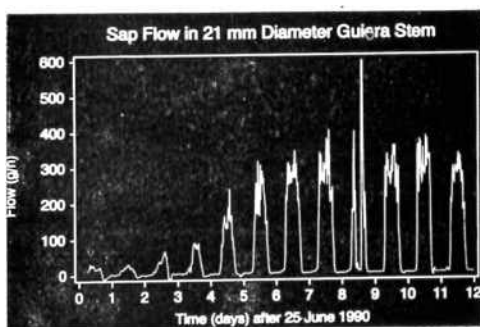


Рис. 7 — Изменение испарения воды кустарником *Guiera* после первых дождей влажного сезона 1990 г., неожиданное уменьшение скорости потока около полудня восьмого дня связано с ливнем

Такие системы не могут эксплуатироваться устойчиво без базовой информации о природных ресурсах, потребляемых ими. Свой вклад в разработку и применение новых методов измерений и моделирования, необходимых для правильного понимания этих сложных смешанных систем землепользования, внесли гидрологи.

Так, новые методы применялись для измерения потребления воды древесными кустарниками и деревьями в дикой саванне и в лесах засушливых районов, типичных для юга Индии и для Нигера. Основным компонентом саванны в Западной Африке является древесный кустарник *Guiera senegalensis*. Институт гидрологии провел испытания нового прибора, который, будучи закреплен на стебле кустарника, дает возможность непосредственно измерять количество выделяемой воды (рис. 6). Данные, полученные с помощью этого прибора, которые могут записываться автоматически, показали, что количество воды, потребляемой этим кустарником, резко увеличивается при ускоренном росте листьев после дождя (рис. 7).

Новые гидрологические методы применялись также при мониторинге потребления воды плантациями эвкалиптов на юге Индии. В деревьях впрыскивалась окись дейтерия, а затем в течение нескольких дней измерялась ее концентрация в листьях, что позволяло определить среднюю скорость потока воды в деревьях. Данные, полученные этим методом, показали, что эвкалипты потребляют не больше воды, чем местные леса юга Индии, если уровень грунтовых вод очень низок. При изучении другой плантации эвкалиптов, расположенной в аналогичном районе, оказалось, что деревья потребляют больше воды, чем ее выпадает с дождями. Одним из возможных объяснений этого на первый взгляд удивительного результата является то, что деревья «добывают» воду из все более и бо-

лее глубоких слоев почвы. Очевидно, что это представляет собой пример неустойчивой системы. Однако, имея дополнительные сведения о том, в какой мере традиционные сельскохозяйственные системы могут пополнять запасы воды, можно было бы определить порядок чередования при выращивании на той или иной плантации деревьев и сельскохозяйственных растений, при котором почвенные воды, израсходованные деревьями, восполнялись бы посевами других культур. Продолжительность каждого такого цикла могла бы выбираться с учетом различий в режимах выпадения осадков и изменения климата.

Одним из самых многообещающих путей борьбы с деградацией засушливых земель и обеспечения устойчивого землепользования в полупустынных тропических районах является использование смешанных сообществ растений, что позволяет повысить эффективность природных ресурсов, в том числе осадков. Хорошим примером этого является применение методов агролесной науки, поскольку доказано, что смешанные посадки деревьев и сельскохозяйственных растений выгодны как для сохранения почвы, так и для повышения урожайности. Однако успех различных вариантов применения таких смешанных посадок зависит от того, насколько эффективно их компоненты дополняют друг друга в использовании света, воды и питательных веществ. Институт гидрологии и Институт экологии суши Совета по изучению природной окружающей среды Соединенного Королевства недавно подключились к выполнению в Кении и Нигерии агролесных проектов, целью которых является расширение наших знаний о принципах распределения ресурсов и разработка методов измерений и моделей потребления воды комбинированными посадками, состоящими из деревьев и сельскохозяйственных растений. Такие посадки представ-

ляют собой сложные гидрологические системы, ставящие перед учеными много проблем, поскольку на сегодняшний день отсутствуют многие необходимые методы измерений и моделирования, которые нужно еще разработать и испытать. Однако предварительные расчеты показывают, что традиционные сельскохозяйственные системы посевов в аридных зонах используют дождевую воду неполностью, и остаток этой воды может оказаться достаточным для выращивания очень ценных пород деревьев.

Роль гидрологии в будущем

Поскольку очевидно, что гидрологические механизмы являются центральными во многих ключевых процессах, связанных с деградацией засушливых земель, гидрологам будет отводиться все возрастающая роль в изучении этих процессов и в выработке рекомендаций по восстановительным мероприятиям. Гидрологическая деятельность должна в будущем фокусироваться на трех ключевых областях, играющих наибольшую роль при деградации засушливых земель. Во-первых, сюда относится изучение фундаментальных гидрологических процессов, связанных с деградацией, таких, как обратные связи, существующие между поверхностью суши и атмосферой, гидрологические и экологические последствия сокращения растительного покрова и изменения методов землепользования. Во-вторых, речь идет о разработке количественных показателей деградации, в особенности таких, которые можно измерять дистанционными методами (но не только таких). Сюда можно отнести применение спутниковых датчиков нового поколения (например, пассивных СВЧ-радиометров и сканирующих радиометров, установленных на ИСЗ FRS-2, лазерных альтиметров и т. д.), позволяющих определять тип почв, их влажностные и инфильтрационные характеристики, количество расти-

тельности, в особенности ее древесных зимних видов, эродированность почв. Третьим основным направлением является изучение эффективности основных видов водопользования и исследование процессов роста растений в аридных зонах. Эта информация необходима для понимания механизмов выживания растений в аридном окружении и для определения путей оптимизации урожайности различных видов растений в отношении потребления воды (и питательных веществ). Для проведения многих из перечисленных выше исследований потребуются разработка новых методов и моделей гидрологических механизмов. Конкретно, таким исследованиям должны подвергнуться следующие типы систем: посевы сельскохозяйственных культур, смешанные посадки, агролесные системы, целинные земли в естественном состоянии и леса.

Масштабы проблемы могут показаться гигантскими, однако поле деятельности и возможности для применения гидрологических знаний

ясны. Если более глубокое понимание гидрологических процессов в засушливых районах не будет достигнуто, то создание там устойчивых систем использования природных ресурсов будет просто невозможно.

Список литературы

- Le Houérou, H. N., 1992: An overview of vegetation and land degradation in world arid lands. In: *Degradation and restoration of arid lands*. Texas Technical University, 127—163.
- Myers, N., 1991: *Deforestation rates in tropical forests and their climatic implications*. Friends of the Earth Trust. London.
- UNEP/GEMS/GRID, 1991: *Technical Expert Consultation on Global Data on the Extent of Arid Lands and Desertification*. Minutes of a meeting held in Rome, 3-4 April 1991 UNEP/GEMS, Nairobi, 8 pp.
- Verstraete, M. M. and S. A. Schwartz, 1991: Desertification and global change. *Vegetation* 91, 3—13.
- WRI/IIED, 1989: *World Resources 1988—89*. An assessment of the resource base that supports the global economy. WRI/IIED/UNEP. Basic Books, Inc. New York.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

М. Пол Мосли¹ и Дуг Макмиллан²

Обеспечение качества — история вопроса

Все большее количество организаций стремится повысить качество своей продукции и услуг, чтобы лучше удовлетворять запросы потребителей, обеспечивая тем самым свое выживание в условиях нарастающей конкурентной борьбы. Качество определяют сегодня обычно как «пригодность для поставлен-

ной цели» — потенциально простое определение, которое, однако, ставит больше вопросов, чем решает. Более объективным способом определения качества является принятие конкретных стандартов для продукции, таких как устанавливаемые национальными ведомствами по стандартизации или Международной ассоциацией стандартов. Гидрологи знакомы с таким подходом благодаря ряду стандартов,

¹ Главный управляющий департаментом данных об окружающей среде и советник по гидрологии постоянного представителя Новой Зеландии в ВМО.

² Национальный институт водных и атмосферных исследований (НИВАИ), Веллингтон, Новая Зеландия.

связанных с измерением потоков и включенных в Справочник-16 ИСО — «Измерения потоков жидкости в открытых каналах» (1983 г.). Придерживаясь определенных стандартов, организация обеспечивает пригодность своей продукции для поставленных целей, идет ли речь об электроарматуре, пилонах повышенной прочности или наборах гидрологических данных.

Процедуры, используемые для соблюдения стандартов, определенных организацией для своей продукции, в широком смысле можно определить как управление качеством. Сюда относятся не только собственно процедуры контроля качества, такие как проверка, но и обучение персонала, четкое распределение ответственности и другие аспекты управления, обеспечивающие организованный и воспроизводимый процесс производства.

Конечная цель успешно функционирующей системы управления качеством — доказать потребителю, что продукция действительно соответствует установленному для нее стандарту качества. Это называется «обеспечением качества». Его основным содержанием должна быть уверенность потребителя в том, что система контроля качества у поставщика является эффективной и обеспечивает соответствие продукции установленным для нее стандартам. Тем самым отпадает необ-

ходимость проведения потребителем самостоятельной проверки качества продукции, поскольку он может положиться на систему управления качеством, имеющуюся у поставщика.

Для систем управления качеством определен ряд стандартов, известных как серия ИСО-9000 (табл. 1). Эти стандарты определяют атрибуты системы управления качеством, при соблюдении которых обеспечивается соответствие продукции поставщика установленным для нее стандартам качества. Поэтому стандарты ИСО-9000 для систем управления качеством оказываются непосредственно эквивалентными стандартам, установленным для самой продукции.

Вполне возможно существование эффективной системы управления качеством, не имеющей сертификата о соответствии стандартам ИСО-9000. Однако принятие набора стандартов ИСО-9000 означает создание международно признанного эталона, с которым можно сравнивать любую систему управления качеством. Поэтому поставщики все чаще стремятся получить сертификат о соответствии их систем управления качеством требованиям соответствующих стандартов ИСО-9000 или их национальных эквивалентов. Так называемая сертификация от третьей стороны вручается потребителю (второй стороне)

Таблица 1

Набор стандартов качества ИСО-9000

ИСО-9000-1987	Стандарты управления качеством и обеспечения качества — правила выбора и использования
ИСО-9001-1987	Системы качества. Часть 1 — Спецификации для проектирования/разработки, производства, установки и обслуживания
ИСО-9002-1987	Системы качества. Часть 2 — Спецификации для производства и установки
ИСО-9003-1987	Системы качества. Часть 3 — Спецификации по заключительной проверке и тестированию
ИСО-9004-1987	Система качества. Раздел 02 — Руководство по элементам системы управления качеством и контроля качества
ИСО-9004.2 : 1990	Элементы системы управления качеством и контроля качества. Часть 2 — Руководство по обслуживанию

в подтверждение того, что имеющая надлежащую квалификацию и независимая организация (третья сторона) проинспектировала систему управления качеством и подтверждает ее эффективность. Разумеется, третья сторона должна быть компетентной и иметь разрешение на подобную деятельность, выданное соответствующей национальной или международной организацией.

Такой подход к управлению качеством уже широко применяется в производственных отраслях промышленности и все шире внедряется в таких организациях, как консультации для инженеров. Наличие сертификата о соответствии одному из стандартов ИСО-9000, выданного третьей стороной, является обязательным для многих серьезных международных контрактов, и многие фирмы не принимают у поставщиков комплектующие изделия и материалы, если поставщики не имеют такого сертификата.

Служба разведывания водных ресурсов (РВР) министерства труда и развития (МТР) Новой Зеландии в 1987 г. решила формально ввести управление качеством, рассчитывая на то, что основные пользователи быстро оценят важность гарантии качества продукции. В 1988 г. МТР было распущено, и служба разведывания водных ресурсов вошла в состав департамента научных и промышленных исследований (ДНПИ). В свою очередь, ДНПИ был распущен в 1992 г., и эта Служба превратилась в департамент данных об окружающей среде при Национальном институте водных и атмосферных исследований, который в свою очередь представляет собой правительственную компанию, работающую на полностью коммерческой основе в условиях конкуренции. В настоящей статье описывается наш опыт внедрения системы управления качеством, которая, по нашему мнению, помогла нам выжить в этом постоянно меняющемся мире.

Первые шаги

В рамках проектов по развитию водных ресурсов на сбор гидрологических данных обычно выделяется лишь незначительная часть общих ассигнований. Тем не менее такие данные совершенно необходимы при составлении сметы расходов и выполнении последующих работ. Не имея полного доверия к качеству этих данных, проектировщики или эксплуатационщики могут оказаться вынужденными принимать неоправданно консервативные решения, что, в конечном счете, может привести к большим убыткам.

Насколько нам известно, только в департаменте данных об окружающей среде внедрена программа обеспечения качества сбора гидрологических данных, получившая от третьей стороны сертификат о соответствии стандартам ИСО-9002. Путь к сертификации начался в 1987 г., когда организация вошла в состав министерства труда и развития, являясь правительственным департаментом, отвечающим за проектирование и реализацию крупных проектов, таких как строительство гидроэлектростанций и ирригационных систем. Для этого было три основные причины:

- Исключение расходов, связанных с плохим контролем качества. Обеспечение соответствия продукции запросам потребителей, а именно, «уверенности при использовании данных»,
- Демонстрация потребителям искреннего стремления организации к удовлетворению их нужд и запросов.

Понимая, что качество данных из гидрологического архива МТР не всегда соответствует требованиям, необходимым для научных исследований и решения инженерных задач, мы приступили к выполнению программы по проверке и корректировке данных. Это вы-

росло в гигантскую работу, что ясно указало на необходимость более тщательного контроля за процессом сбора данных и их архивации.

Был выработан стиль управления, который (мы поняли это только через несколько лет, ознакомившись с руководством «Основы управления качеством» (ОУК)) заключался в следующем:

- Детально продуманная программа обучения персонала,
- Использование статистических методов и графиков для оценки соответствия производства существующим стандартам;
- Расширение использования коллективного подхода к работе и решению проблем;
- Стремление к постоянному совершенствованию нашей деятельности, особенно в смысле достижения ежеквартальных задач.

Наш подход отнюдь не вырос «внутри», и не связан с формальным принятием ОУК, однако в определенном смысле он предполагает профессионализм и, в частности, контроль качества.

Главным шагом было введение МБО — Организации деятельности в конкретных условиях, предусматривающей ежеквартальный отчет и ежеквартальное сравнение продукции и данных, поступающих в наш гидрологический архив, с конкретными стандартами. Конечно, это требует определения стандартов. Проект стандартов был подготовлен на основе консультаций с потребителями и широко пропагандировался. В гидрологической практике применяются международные стандарты, в частности, принятые Международной организацией стандартов (ИСО, 1983 г.) и Всемирной Метеорологической Организацией (1981 г.). Однако эти стандарты не относятся к данным как к таковым. Мы решили, что для реализации нашей собственной программы по

контролю за качеством и наших собственных стандартов нам необходимо учитывать как процедуры, так и качество продукции.

Необходимость сертификации от третьей стороны

Наша программа по проверке и корректированию данных была успешно завершена в 1990 г., когда и было принято решение о получении сертификата от третьей стороны на соответствие стандартам ИСО-9002, самого подходящего для нас из серии стандартов 9000. Мы хотели воспользоваться ситуацией, которую мы сами же и создали, и были убеждены в том, что этот шаг большей конкуренции. Мы поставили себе цель осуществить за 15 месяцев программу обеспечения качества (ОК), которая позволила бы нам получить сертификат в рамках программы регистрации поставщиков ТЕЛАРК-НЗ, являющейся главной организацией в Новой Зеландии с правом осуществлять подобные операции.

Два сотрудника нашего отдела обеспечения качества и повышения квалификации (ОК/ПК) были полностью заняты этой работой, в то время как технический персонал посвящал много времени внедрению новых процедур и доведению приборов и оборудования до уровня, соответствующего необходимым стандартам. Цель была достигнута: сертификация ТЕЛАРК была получена (и должным образом отпразднована) в апреле 1992 г.

Документы

Стандарты ИСО-9002 с трудом воспринимаются среди людей, не связанных с производством, поэтому особое значение имел первый шаг по получению сертификата, который заключался в разъяснении требований ИСО-9002. Очевидно, что для этого надо было написать справочник по качеству, который основывался бы на стандартах. Это

обеспечило бы включение всех необходимых требований в систему по контролю за качеством. Такой подход оказался в высшей степени эффективным, а руководства по обеспечению качества послужили основой для обеспечения последующей работы.

Основой системы контроля качества являются документы, которые дают пользователю уверенность и удостоверение в том, что установленные стандарты действительно соблюдаются. (Конечно, в ходе выполнения программы КА может оказаться, что стандарты не соблюдаются, тем не менее это следует рассматривать как успех программы КА в тех случаях, когда производство не удовлетворяет существующим стандартам). Нами предусмотрены два типа документации:

- а) Руководства, инструкции и наставления, описывающие функционирование систем контроля качества;
- б) Обзоры и отчеты, отражающие ход работ и историю вопроса, и убеждающие потребителя в том, что все процедуры выполнялись правильно, а продукция соответствует существующим стандартам.

Наши руководства делятся на три категории: качество и политика; управление; оперативные руководства (см. рис. 2). Возможно, наше изложение покажется непонятным, однако в десяти основных типах документов обобщен наш богатый опыт работы (табл. 2). В нашей системе контроля качества каждое сообщение играет конкретную роль для оценки годового цикла. Это относится как к оценке потребностей в обучении, так и к обобщающей оценке системы контроля качества.

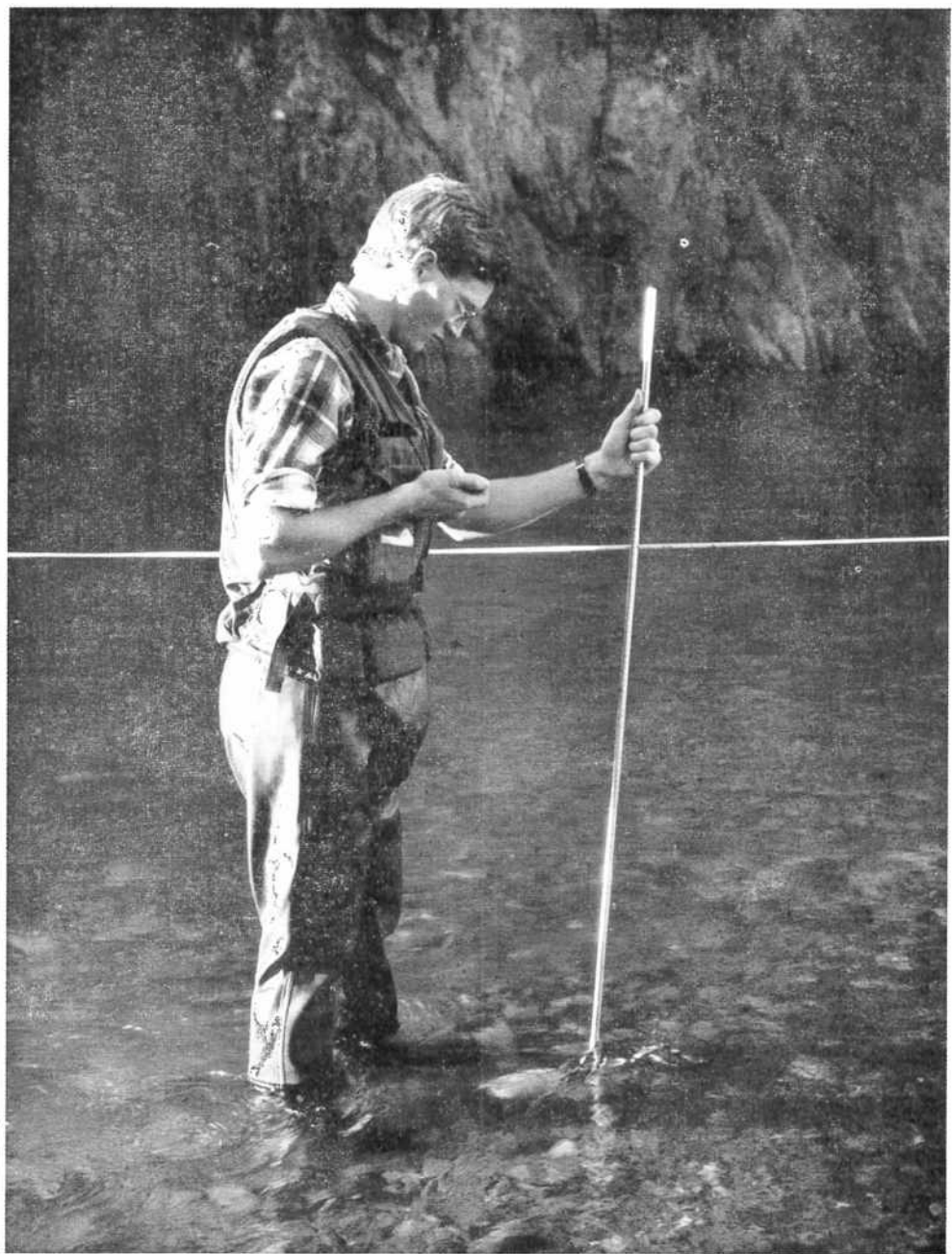
Следующий шаг: ОУК

Совершенно недостаточно иметь сертифицированную и функционирующую систему контроля качества.

Кроме происходящих каждые шесть месяцев ревизий со стороны ТЕЛАРК, нужно иметь в виду неприятную, но необходимую тенденцию, присущую этой системе в обнаружении всякого рода несоответствий, устранение которых обходится дорого, но неустранение которых обходится еще дороже. Мы внедряем сейчас более формальный подход к ОУК, чтобы «впервые сделать правильный шаг».

Связи, существующие между ИСО-9000 и правилами ОУК, уже удивляли многих. Они считали, что эти требования диаметрально противоположны: первые казались абсолютно конкретными и негибкими, тогда как во вторых подчеркивалась роль персонала в выработке усовершенствования процесса производства. На самом деле ИСО-9000 и ОУК дополняют друг друга, поскольку в первом даются ответы на вопрос «почему», а во втором — на вопрос «как». Стандарты ИСО-9000 концентрируются на построении системы управления качеством, тогда как ОУК концентрируется на вопросах внедрения и функционирования этой системы.

В процессе получения сертификата департамент водных ресурсов учитывал многие аспекты ОУК, не осознавая этого. Здесь можно отметить большое давление со стороны потребителей, использование графического анализа, составление регулярных целевых отчетов, применение стандартов, большое внимание к обучению персонала. На следующем этапе необходимо усилить коллективный подход к решению проблем. Создание ведомственных стандартов, судя по всему, не соответствует нашей организованной культуре, в которой большинство специалистов заняты своим узким делом и вовсе не намерены встречаться с коллегами. Тем не менее мы используем семинары, чтобы разрабатывать далее наш коллективный подход и определять пути совершенствования нашей совместной работы.



Зондирование р. Отаки, Новая Зеландия

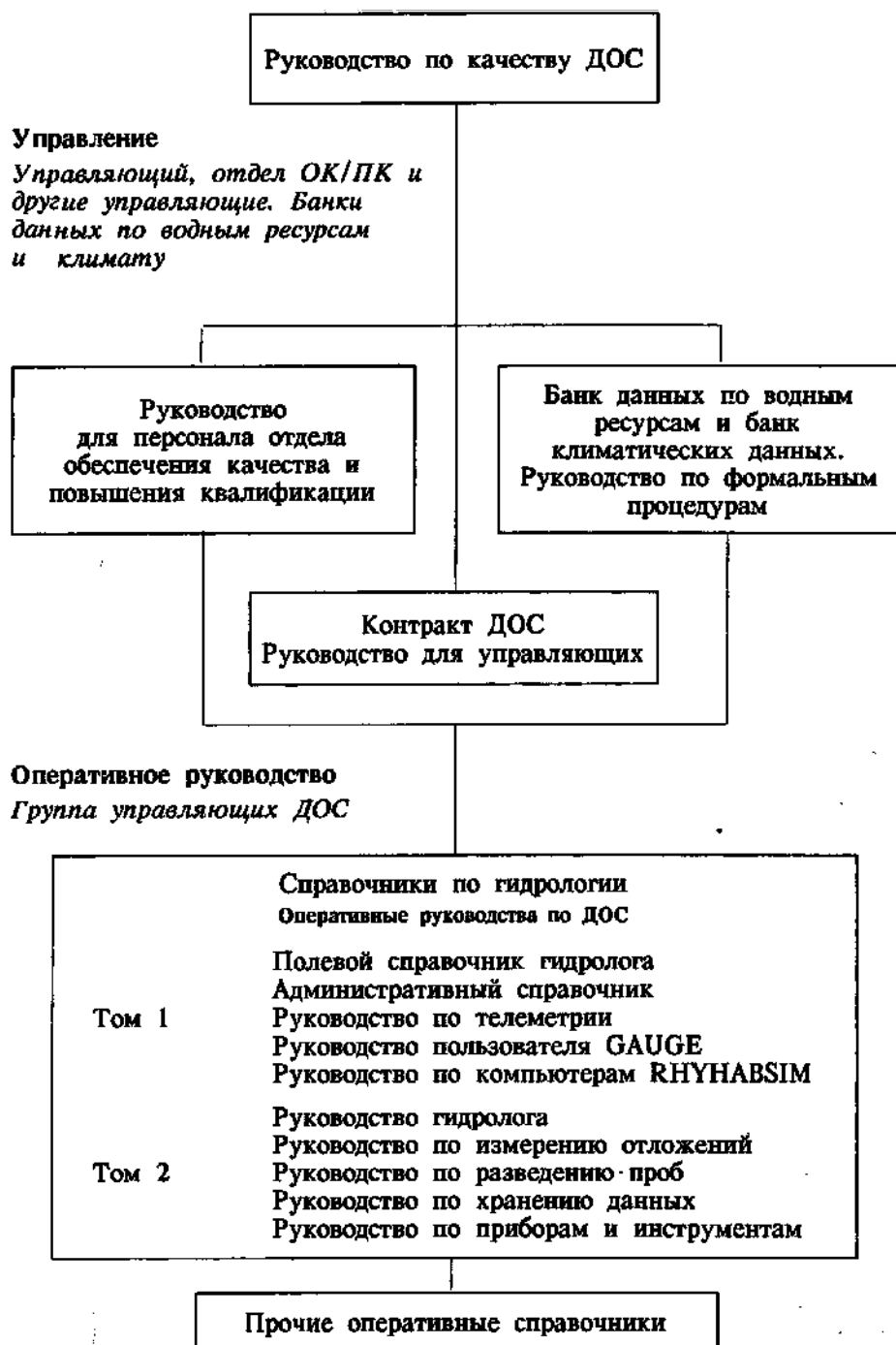
Фото: Д. Е. Хардинг

Ознакомившись со значительной частью публикации ОУК, мы думаем, что лучшим способом внедрения ОУК является способ, который можно описать словами «сделай сам». На самом деле, ОУК — это

способ управления, тесно связанный со структурой организации. Внедряться он должен очень осторожно. Прежде всего, как это подчеркивается в литературе, такое внедрение требует постоянной поддержки ос-

Качество и политика

Главный управляющий, ДОО



Иерархия руководящих документов и процедур для данных об окружающей среде

Вид отчетности	Куда	Кому	Когда	Частота	Цель	
1. Ежеквартальный отчет о состоянии архивируемых данных	ДВР	Главный	управ-	Первая неделя квартала	Ежеквартальный	Обобщение сведений о качестве данных, идентификация параметров
2. Ежегодный отчет по архивным данным	ДВР	Главный	управ-	30 сентября	Ежегодно	Обобщение качества данных, идентификация параметров
3. Ежегодный отчет по данным станций	Управляющим делами ДВР	от-Управляющему ОК/ПК	30 июня	Ежегодно	Ежегодно	Иллюстрация качества данных, идентификация параметров
4. Ежегодная инспекция станций	Отделы ДОС	Управляющему ОК/ПК	Постоянно	Раз в 2 года	Раз в 2 года	Определение стандартов полевых наблюдений, идентификация расхождений и неувязок
5. Двухгодичная инспекция станций	инспекция Отдел ОК/ПК	Отдел ОК/ПК	Постоянно	Раз в 2 года	Раз в 2 года	Обеспечение совместимости полевых и теоретических стандартов, идентификация расхождений и неувязок
6. Оценка полевых работ	Отделы ДОС	Управляющему ОК/ПК	Постоянно	Ежегодно	Ежегодно	Обеспечение совместимости полевых и теоретических методов, определение потребностей в обучении и т. д.
7. Изучение случайных отклонений	Отдел ОК/ПК	Отдел ОК/ПК	Время от времени	Чаше, чем раз в год	раз	Обеспечение качества данных, идентификация параметров
8. Ежегодный обзор системы КА	Отдел ОК/СД, главный управляющий ЕД, управляющий ВДР	КЕО, НИВАИ	30 октября	Ежегодно	Ежегодно	Демонстрация эффективности системы ОК, соблюдение всех стандартов качества данных и методов
9. Промежуточные и разовые измерения	Отделы РВР	Отдел ОК/ПК	Время от времени	Раз в 3 года	Раз в 3 года	Демонстрация соответствия полевой практики стандартам, калибровка эталонов и определение точности
10. Анализ недостатков ЕДСК	ЕДСК	Управляющему ОК/ПК	30 июня	Ежегодно	Ежегодно	Определение причин отказов приборов, включая проблемы, связанные с персоналом

новых управляющих структур с тем, чтобы «качество мышления» вошло в кровь каждого человека.

Еще более необходимым является решение задач шаг за шагом. Процесс был очень долгим, и все же мы внедрили систему контроля качества сбора данных об окружающей среде, которая не имеет аналогов в мировой практике, сумели достичь решающих изменений в организационной культуре, пережили три правительства и повысили производительность на 50 %. Если бы мы сразу сказали это нашим сотрудникам, никто бы не поверил.

В настоящее время департамент данных об окружающей среде отвечает за климатическую базу данных, которой ранее заведовала Ме-

теорологическая служба Новой Зеландии. Сейчас мы распространяем нашу систему контроля качества данных и на сбор климатических данных. Контроль качества данных всегда играл важную роль в этом деле, однако мы ожидаем, что формальное внедрение системы контроля качества данных послужит повышению эффективности, совершенствованию услуг и пойдет на пользу потребителям.

Список литературы

International Standards Organization, 1983: *Measurement of Liquid Flow in Open Channels*. Handbook 16, ISO, Geneva.
World Meteorological Organization, 1981: *Guide to Hydrological Practices*, Volume 1, WMO, Geneva.

ПЛАНИРОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ ПРОЕКТ ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ ГЕРМАНИЕЙ И ДОМИНИКАНСКОЙ РЕСПУБЛИКОЙ

Хосе Лламас *

Доминиканская Республика ограничена Атлантическим океаном с севера и Карибским морем с юга. Площадь Доминиканской Республики 48 442 км², а численность населения — 4,5 млн. человек. Она занимает 2/3 Иберолю, второго по величине острова Большого Антильского архипелага (оставшуюся треть острова занимает Гаити). Топография страны сложна и разнообразна. Пять четко выраженных горных цепей пересекают страну с северо-запада на юго-восток. Самой высокой горой является Пико Дуарте (3175 м). Северо-западная и юго-западная оконечности острова представляют собой сухие низины, тогда как на юго-востоке расположен

холмистый регион. Хотя страна расположена в тропической зоне, типичный для этой зоны жаркий и влажный климат смягчается высотой и северо-восточными ветрами, дующими в течение всего года. Средняя годовая температура равна 25 °С (экстремальные значения составляют 32 и 21 °С). Максимальное количество осадков отмечается на северо-востоке (2540 мм/год), однако ветры теряют влагу при прохождении горных районов и на границе с Гаити в год выпадает всего 76,2 мм осадков. Сезон ураганов продолжается с августа по октябрь.

В настоящее время в рамках программы технического сотрудничест-

* Профессор гидрологии университета Лаваль, Квебек, Канада; советник ОТС.

ва между Обществом технического сотрудничества (ОТС) Германии и Национальным институтом гидроресурсов (НИГР) Доминиканской Республики завершились предварительные исследования по планированию и оптимизации Национальной метеорологической сети Доминиканской Республики.

Доминиканская Республика богата водными ресурсами, и гидроэнергетика является самым важным, а возможно, и единственно надежным источником энергии, представляющим собой основу социально-экономического развития страны в будущем. Являясь единственным источником энергии, не загрязняющим окружающую среду, она зависит только от метеорологических флуктуаций, а не от изменения ситуации на рынке, и свободна от национальных приоритетов.

Именно эти непредсказуемые флуктуации, влияющие на гидроэнергетику, являются причиной, обуславливающей необходимость проведения долговременных и систематических наблюдений за водными ресурсами, особенно с учетом географии острова, многочисленные горные районы которого характеризуются таким разнообразием метеорологических условий, что любые попытки выделить на острове сколько-нибудь обширные метеорологические регионы весьма затруднительны, если вообще возможны. Кроме того, прохождение сезонных циклонических фронтов приводит к чрезвычайно разнообразному распределению осадков в пространстве и во времени, которые трудно моделировать из-за недостатка точных и полных данных наблюдений. Это, безусловно, оправдывает необходимость создания однородной метеорологической сети, способной с достаточной точностью оценивать количество осадков, получаемых каждым экономическим регионом или водосбором, пригодным для экономического развития. Кроме того, изменчивость гидрологического режима большинства рек страны столь

велика, что единственным средством для уменьшения риска катастрофических наводнений является создание эффективной системы составления краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных прогнозов.

Существующая в Доминиканской Республике метеорологическая сеть совершенно не способна обеспечить рациональное использование водных ресурсов. Различные учреждения имеют ряд станций, измерения на которых проводятся совершенно разными методами при отсутствии какого-либо координированного подхода. В результате непоследовательного планирования выбор места расположения многих станций проводился либо исходя из нужд конкретных проектов, либо просто по соображениям доступности. Кроме того, большинство этих станций работает лишь время от времени, и в течение более или менее продолжительных периодов измерения вообще не проводятся. Наконец, из-за отсутствия единого планирования нередко несколько станций концентрируется в очень небольшом районе. В результате полная информация, получаемая со всех станций, существенно меньше суммы отдельных сообщений.

При планировании национальной сети, за которую будет отвечать НИГР, были приняты во внимание четыре основных момента, а именно:

- международный опыт;
- необходимость повышения точной информации;
- доминирующие гидрометеорологические характеристики; конкретная информация, предоставляемая каждой станцией.

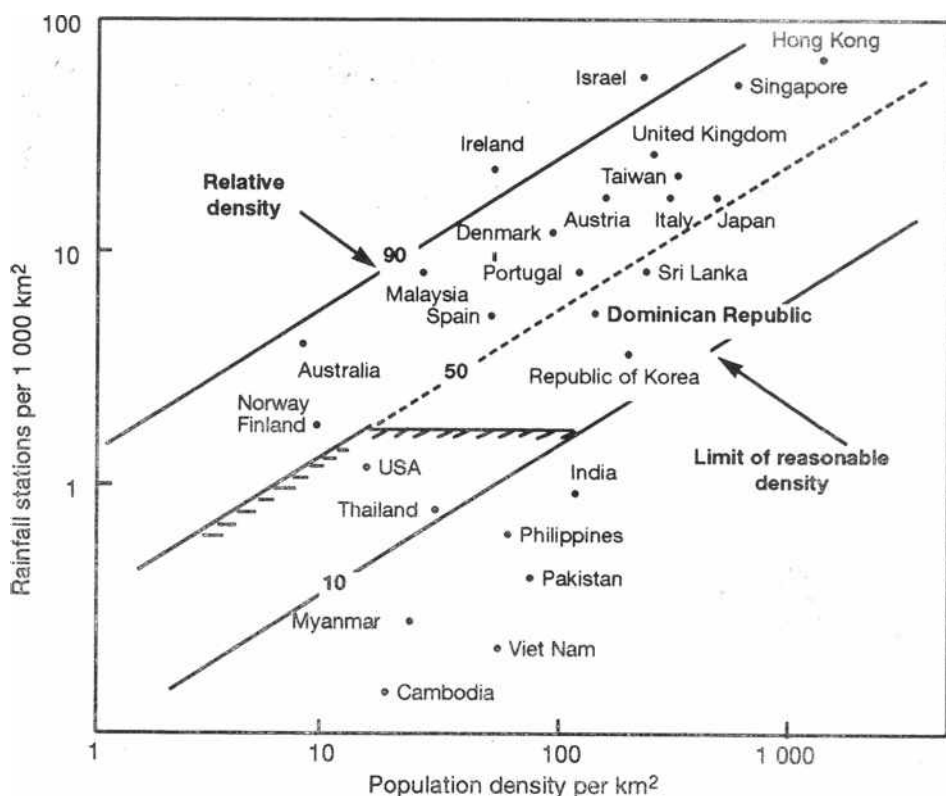
Что касается первого момента, то для того, чтобы дождемерная сеть имела «достаточную плотность», эта плотность должна находиться в допустимых пределах, определенных ВМО (рис. 1). Даже если сеть может быть оптимальной только для каких-то конкретных метеорологических ситуаций, ниж-

ний предел плотности, установленный для таких сетей, должен соблюдаться. Основываясь на опыте большого числа стран, такая сеть охватывает широкий спектр различных демографических, географических, морфометрических и климатических условий.

Второй момент связан с тем фактом, что сеть должна учитывать имеющиеся или потенциальные пути использования воды, т. е. следует иметь в виду точность, необходимую для оценки количества воды в бассейне или в регионе в заданный период времени. Было установлено, что главной задачей сети является определение среднемесячного и среднегодового количества осадков с точностью от 5 до 10 %. На основе этого критерия оказалось возможным определить число станций, которые должны быть созданы дополнительно к уже действующим,

для чего были использованы методы статистической регрессии.

Третий момент вытекает из изучения метеорологических явлений в регионе. Если доминирующим распределением дождя является дождь вдоль обширных фронтов, то требуется не столько высокая плотность сети, сколько высокая регулярность наблюдений. Если же интенсивные дожди связаны с конвективной циркуляцией, когда площадь, над которой выпадает дождь, много меньше, требуется более плотная сеть станций, чтобы не пропустить важные метеорологические явления. В действительность лишь очень немногие регионы Доминиканской Республики характеризуются только дождевыми фронтами или только конвективными осадками. Поэтому определялась доминирующая ситуация с использованием «коэффициента метеорологической



Рас. 1 — Метеорологическая сеть — международный критерий



Совместный проект ИНДРГИ-ГТЦ в Доминиканской Республике. Мирабель Флорес снимает показания дождемера

нерегулярности», определяемого как «отношение годового максимума осадков к годовому минимуму»

за весь период наблюдений. Чем больше этот коэффициент, тем выше нерегулярность распределения дождя и тем большее число станций необходимо в этом регионе. Этот критерий позволил определить географическое расположение дополнительных станций, необходимость создания которых вытекала из других соображений, а также определить тип оснащения этих станций.

Четвертый момент связан с конкретной информацией, предоставляемой каждой из станций. Здесь мы имеем дело с селективным критерием, позволяющим оптимизировать региональную метеорологическую информацию, сводя при этом к минимуму число станций. На рис. 2 показано расположение существующих и планируемых станций.

Учет перечисленных четырех соображений и энтузиазм технических групп Германии и Доминиканской Республики позволяют надеяться, что в ближайшем будущем будет создана современная и точная на-

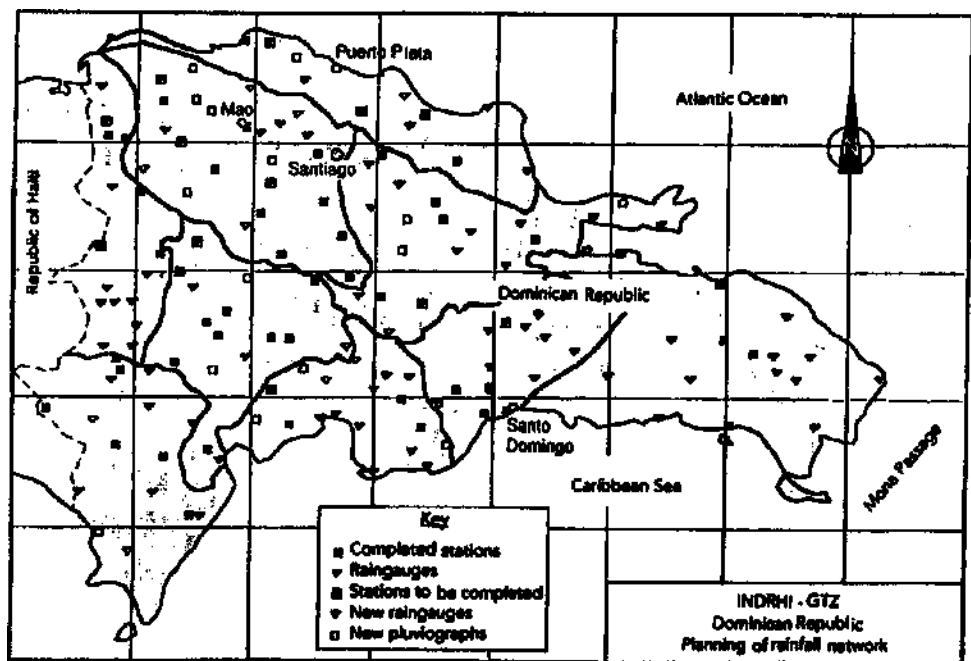


Рис. 2 — Расположение метеорологических станций (имеющихся и планируемых) в Доминиканской Республике



В ознаменование одиннадцатой сессии Региональной ассоциации III (Южная Америка), проходившей в сентябре 1993 г. в Асунсьоне, Парагвай, Национальная метеорологическая служба Аргентины подготовила 200 специальным образом пронумерованных (от 000101 до 000300) памятных конвертов. Эти конверты были доставлены на аргентинскую антарктическую базу Марабью, где их проштемпелевали, а затем передали в Асунсьон. Конверты вручались участникам сессии и представителям национальных властей Аргентины и Парагвая.

циональная метеорологическая сеть. После этого пользователи в Доминиканской Республике получают доступ к важнейшему инструменту надежного и эффективного развития одного из важнейших национальных ресурсов.

Благодарности

Этот важный этап сотрудничества между двумя странами оказался возможным благодаря динамизму технических групп, возглавляемых инженерами Аугусто Родригезом (НИГР) и Гертом Соером (ОТС).

РЕГИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ III (ЮЖНАЯ АМЕРИКА)

**ОДИННАДЦАТАЯ СЕССИЯ — АСУНСЬОН,
ПАРАГВАЙ, 22—30 СЕНТЯБРЯ 1993 Г.**



Асунсьон, Парагвай, 22 сентября 1993 г. — Церемония открытия одиннадцатой сессии Региональной ассоциации III (Южная Америка). Слева направо: г-н Вильфредо Кастро, постоянный представитель Парагвая в ВМО; г-н Рамон Гуэрра Бенитес, президент совета национального директората гражданской авиации; проф. Г. О. П. Обаси, Генеральный секретарь ВМО; г-н Гиллермо Паласиос, и. о. президента РА III

С 22 по 30 сентября 1993 г. в Асунсьоне, Парагвай, прошла одиннадцатая сессия Региональной ассоциации III (Южная Америка). Сессию открыл замминистра национальной обороны генерал Марциал Саманьего. Он приветствовал участников и пожелал им приятного пребывания в стране. Присутствовали также г-да Вильфредо Кастро, постоянный представитель Параг-

вая в ВМО, Рамон Гуэрра Бенитес, президент совета национального директората гражданской авиации, и Гиллермо Паласкос, и. о. президента Региональной ассоциации III.

В работе сессии приняли участие 10 из 12 членов Ассоциации, а также наблюдатели от четырех членов других региональных ассоциаций и представители междуна-

родных организаций. Присутствовал также президент РА IV.

В своем вступительном обращении Генеральный секретарь проф. Г. О. П. Обаси подчеркнул важность новых проблем, стоящих перед метеорологическим и гидрологическим сообществом и подлежащих рассмотрению на сессии. В связи с этим он указал на решающую роль, которую страны-члены должны сыграть при выполнении основных программ, направленных на мониторинг содержания озона и газов, вызывающих парниковый эффект, в пяти странах южного полушария, и отметил необходимость оказания ими серьезной поддержки в деле совершенствования метеорологических систем связи в Регионе.

Касаясь реализации программы Всемирной службы погоды, Ассоциация обратила внимание на усилия, которые предпринимаются для поддержания удовлетворительного уровня функционирования наземных сетей и сетей зондирования верхних слоев атмосферы, систем связи, а также на деятельность по подготовке национальных кадров в области применения получаемых материалов. Ассоциация решила, что Всемирная служба погоды и все ее компоненты должны и далее сохранять основной приоритет в рамках Организации, следующей по приоритетности должна быть программа по гидрологии и водным ресурсам.

Ассоциация поблагодарила власти США за прекрасные условия, созданные для Южной Америки Национальной службой погоды/НУОА, а также НМЦ — Вашингтон, за обмен знаниями и опытом с другими Метеорологическими службами. С удовлетворением было воспринято сообщение из Канады о том, что подобные шаги предпринимаются и в Монреале. Ассоциация подчеркнула важную роль таких центров в деле передачи и применения технологий и расширения использования продукции ВСП и численных моделей прогнозов погоды.

Ассоциация с интересом приняла к сведению предоставленную Секретариатом информацию о мерах по реализации решений ЮНКЕД в вопросах, связанных с изменением климата, подъемом уровня моря и учетом проблем окружающей среды во всех проектах и программах развития. Была отмечена деятельность Генерального секретаря в рамках различных программ ВМО, таких как Всемирная служба погоды, Всемирная климатическая программа, программа атмосферных исследований и изучения окружающей среды, программа по гидрологии и водным ресурсам и программа по образованию и подготовке кадров.

Ассоциация призвала Членов выполнять и регулярно дорабатывать Долгосрочный план ВМО.

В этом отношении Ассоциация с удовлетворением отметила серьезную поддержку, оказываемую в рамках Глобальной службы окружающей среды, и постоянные усилия Секретариата ВМО по мобилизации ресурсов от нетрадиционных доноров, в чем Секретариату помогает вновь созданный при департаменте технического сотрудничества ВМО отдел мобилизации ресурсов.

Ассоциация с удовлетворением отметила инициативу испанского правительства — начало работ по крупномасштабному проекту «Иbero-американский климат», который будет финансироваться за счет займов, предоставляемых Межамериканским банком развития. Ассоциация призвала Членов рассмотреть возможности участия в этих работах, отметив, что первый этап — оценка имеющихся возможностей — будет финансироваться Испанией из безвозмездных фондов.

Ассоциация рассмотрела проблему коммерциализации Метеорологических служб и высказала мнение, что в связи с важностью этой проблемы для региона ее следует рассмотреть на специальной технической конференции. Этот вопрос



Вильфредо Кастро (Парагвай) был избран президентом РА III на одиннадцатой сессии Ассоциации

Фото: В. Торрес Молиnero

будет обсуждаться на следующем совещании директоров из латиноамериканских стран, проведение которого запланировано в Колумбии в 1994 г.

При обсуждении общих вопросов Ассоциация подчеркнула преимущества более тесного взаимодействия между странами Региона IV и предложила совместно организовать некоторые мероприятия, что позволит улучшить сотрудничество и координацию.

Г-да Вильфредо Кастро (Парагвай) и Луис Акоста (Перу) были избраны президентом и вице-президентом Региональной Ассоциации III соответственно.

ВТМ

МЕТЕОРОЛОГИЯ И ОБРАЗОВАНИЕ

КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В МЕТЕОРОЛОГИИ, ГИДРОЛОГИИ И ОКЕАНОГРАФИИ

Чарльз Данкен¹ и Брайен Хекман²

Введение

В течение недели, с 5 по 9 июля 1993 г. в Боулдере, штат Колорадо, США, работала Первая международная конференция по компьютерному и заочному обучению в метеорологии, гидрологии и океанографии — КМОМет. Проведение конференции финансировали совместно ВМО и Американское метеорологическое общество; проводилась она на базе Совместной программы по оперативной метеорологии, образованию и подготовке кадров (КОМЕТ). КОМЕТ является частью

Университетской корпорации атмосферных исследований (ЮКАР), штаб-квартира которой находится в Боулдере. Судя по всему, использование технических средств в обучении вызывает большой интерес и энтузиазм, что доказывается большим количеством участников конференции. Из 88 человек, присутствовавших на конференции, 46 приехали издалека, представляя 25 стран.

Поскольку лишь немногие организации постоянно применяют компьютерные методы обучения (КМО) и заочные методы обучения, а другие еще только изучают возможности этих методов, Комитет

¹ Факультет метеорологии Эдинбургского университета, Эдинбург, Соединенное Королевство.

² Программа заочного обучения, ЮКАР/КОМЕТ, Боулдер, Колорадо, США.

КОМЕТ решил, что девизом конференции должен стать призыв: «Сделай правильно».

Формат конференции

Для того чтобы все «сделать правильно», работа конференции была разбита на четыре этапа. Сначала основные докладчики представили историю вопроса и изложили свои взгляды на роль компьютерных технологий в деле совершенствования учебных программ. Так, д-р Элберт Фрайди рассказал о ходе модернизации Национальной службы погоды США за счет внедрения новых технологий, в том числе и путем широкого использования заочного обучения. Г-н Даг Джейджер описал программу обучения, в которой для изложения материала применяются лекции, транслируемые через средства связи, а г-н Рокли Миллер рассказал об истории использования компьютерных технологий, прогрессе и переменах в их производстве, а также изложил собственные представления о возможных тенденциях.

Затем участники конференции работали в четырех секциях, на заседаниях которых рассматривались вопросы совершенствования образования и подготовки кадров за счет применения методов планирования учебного процесса и новых учебных технологий. Сюда входили следующие вопросы:

- Основы заочного обучения, в том числе: использование различных средств информации, КМО, проведение занятий с использованием средств связи и другие методы;
- Планирование учебного процесса;
- Разработка эффективных методов обучения;
- Ликвидация предубежденности в отношении дистанционных систем обучения.

Важным аспектом, рассматривавшимся на этих секциях, был ба-

Комитет по Программе КМОМет

В состав Комитета вошли Ян Бел (Австралия), Гуннар Берг (Швеция), Чарльз Данкен (Шотландия/Соединенное Королевство, сопредседатель), Брайен Хекман (США, сопредседатель), Джозель Хоффман (Франция), Майкл Худ (Канада) и Род Стайнер (Новая Зеландия).

ланс между метеорологией и планированием обучения. Работу каждой секции возглавляла группа, состоявшая из метеорологов и методистов (последние являются специалистами в таких вопросах, как способы усвоения информации, планирование учебного процесса, использование различных методик образования). Синтез опыта, накопленного в различных областях, оказался весьма ценным для совершенствования традиционной модели процесса обучения, применявшейся в прошлом большинством метеорологов.

На третьем этапе конференции зачитывались доклады. Всего на четырех сессиях было представлено 35 докладов, посвященных главным образом следующим темам:

- Развертывание программы КМО;
- Стратегии образования и навыки обучения;
- Использование КМО;
- Дальнейшее развитие КМО.

О быстром распространении методов КМО в метеорологии свидетельствует тот факт, что на последних двух сессиях было представлено вдвое больше докладов, чем на двух первых. Много говорилось о творческом подходе к использованию КМО: приводились примеры, начиная с демонстрации спутниковых изображений в вузовских аудиториях и кончая интерактивными телевизионными лекциями, читаемыми одновременно студентам 20 различных университетов, говорилось о методах моделирования за-



Боулдер, Колорадо, июль 1993 г. — Участники работы секций конференции КМОМет из первых рук получают информацию о методах КМО
 Фото: Дж. Раддер/ВМО

грязнения и об обучении агрометеорологов моделированию влажности почвы и ирригационных систем, об организации интерактивных занятий с использованием высоких технологий для организаций, входящих в состав национальных Метеороло-

гических служб, и о публикациях справочников и выпуске видеокассет с пояснительными текстами. Все эти методы ясно демонстрируют эффективность и разнообразие путей повышения качества образования и подготовки кадров за счет



Боулдер, Колорадо, июль 1993 г. — Совещание президиума конференции КМОМет (слева направо): Чарльз Данкен, Рокли Миллер, Дуг Джейджер, Эллен Вагнер, Кент Густафсон и Брайен Хекман
 Фото: Дж. Раддер/ВМО

применения современных методов обучения.

Препринты КМОМет

Программа заочного обучения КОМЕТ располагает ограниченным числом экземпляров сборника препринтов КМОМет. Заказы направлять по адресу: Брайен Хекман, ЮКАР/КОМЕТ, п/о Вох 3000, Боулдер, СО 80301, США.

Наконец, на четвертом этапе конференции ее участникам была предоставлена возможность задавать вопросы в ходе дискуссии, которой руководили эксперты от различных областей. Дискуссия носила информативный и оживленный характер. Помимо ответов на вопросы, эксперты рассмотрели тему «Перспективы методик образования». Обсуждались и такие проблемы: «Как будут применяться через пять лет методики образования для обеспечения эффективных и качественных навыков обучения у метеорологов?»

ШКОЛЬНОЕ И ОБЩЕДОСТУПНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ МЕТЕОРОЛОГИИ И ОКЕАНОГРАФИИ

С 14 по 18 июля 1993 г. в Научном центре Онтарио, Торонто, Канада, прошла Третья Международная конференция по школьному и общедоступному образованию в области метеорологии и океанографии. Она была организована Канадским метеорологическим и океанографическим обществом и проводилась при поддержке Американского метеорологического общества (АМО), Королевского метеорологического общества (КМО) и ВМО.

Темой конференции была роль метеорологии и океанографии в обязательном образовании школьников младших и старших классов и в просвещении населения в том, что касается понимания и использования материалов, предоставляемых

Оценки и планы на будущее

На основании предварительных оценок, сформулированных на заключительном этапе конференции, а также многочисленных замечаний, сделанных в ходе ее работы, можно сказать, что конференция КМОМет-93 была чрезвычайно успешной. Часто можно было слышать такие отзывы: «конференция открыла новые горизонты», «вдохновляющий успех», «превзошла все ожидания»; «самая лучшая конференция из всех, в работе которых когда-либо приходилось участвовать». В ближайшую субботу после окончания конференции Комитет КОМЕТ собрался для того, чтобы определить планы дальнейшей деятельности КМОМет. Были рассмотрены не только положительные отзывы, но и предложения по совершенствованию организации следующей конференции.

Составлены предварительные планы по организации конференции КМОМет-95, которая пройдет летом 1995 г. в Тулузе, Франция, в штаб-квартире Метео-Франс.

службами изучения окружающей среды.

В работе конференции приняли участие 147 делегатов из 13 стран, подавляющее большинство которых приехало из Канады и США. В качестве докладчиков или гостей на конференции присутствовали также несколько учителей из Канады, США и Соединенного Королевства.

Для проведения конференции было выбрано самое подходящее место — Научный центр Онтарио. Этот центр, находящийся в ведении управления культуры Онтарио, расположен в пригороде Торонто. С момента открытия центра в 1969 г. его посетили около 25 млн человек. В центре собрана впечатляющая коллекция учебных пособий и от-

крыты выставки по различным направлениям науки и техники, непосредственно связанным с просвещением населения и обучением молодежи. В области метеорологии особый интерес вызывает выставка «Живая Земля», на которой представлены превосходные аудиовизуальные и графические материалы по изменению климата (глобальному и региональному) по проблемам, связанным с озоном, и по опасным метеорологическим явлениям, таким и как молнии, ураганы и торнадо.

Конференция открылась лекцией на тему «Научная неопределенность, этический выбор и глобальное потепление», которую прочла г-жа Л. Дотто из Канады, автор научно-популярных книг. В программу были включены несколько технических и стендовых секций по следующим основным темам: технические средства в классе, обзоры состояния дел в области метеорологического и океанографического образования во всем мире, сервисные программы для учителей, популярная метеорология, работа в классе, составление и оценка учебной программы. Были предусмотрены также шесть лекций для широкой публики.

Из докладов было ясно, что со времени проведения предыдущей конференции в 1989 г. в области школьного и общедоступного образования достигнут большой прогресс.

В частности, с учетом решений конференции 1989 г. АМО выдвинуло проект «Атмосфера», направленный на совершенствование обучения в области атмосферных наук, прежде всего в начальных школах. Этот проект поддерживают НУОА и Национальный фонд науки. Он предусматривает сотрудничество между учеными, преподавателями и организациями с целью привлечения молодежи к изучению математики, физики и других наук. Проект «Атмосфера» состоит из двух главных компонентов: сети из 70 так

Препринты конференции

Сборник препринтов устных и стендовых докладов, представленных на третьей международной конференции по школьному и популярному метеорологическому и океанографическому образованию, можно получить по адресу:

American Meteorological Society, 45 Beacon Street, Boston, MA 02108, USA.

называемых агентов по преподавательским кадрам в области наук об атмосфере (АРА) в 45 штатах (которая объединяет через факсы специально отобранных целеустремленных преподавателей, готовящих молодежь к поступлению в колледж, и Бюро АМО по образованию), и системы производства и рассылки точных, современных и методически грамотных учебных материалов для преподавателей и студентов. Несколько американских участников рассказали об организации обучения на школьном уровне с использованием оперативных данных реального масштаба времени, получаемых от местных наблюдательных мезомасштабных сетей, а также спутниковых изображений.

В Соединенном Королевстве в настоящее время более 1000 школ имеют дешевые системы АПИ (автоматическая передача изображений) для приема спутниковых изображений с ИСЗ «Метеосат» и со спутников, находящихся на полярных орбитах. После включения метеорологии в национальные школьные программы вырос спрос на учебные материалы и метеорологические пособия. В связи с этим в Королевском метеорологическом обществе недавно введена должность сотрудника, отвечающего за образование, а в Метеорологическом бюро Соединенного Королевства создан отдел образования. Обе эти организации занимаются разработкой учебных материалов. В Метеорологическом бюро установлена аппаратура МЕТ-факс, с помощью которой, используя пониженную ско-

рость передачи, можно передавать по факсимильным линиям связи некоторые метеорологические материалы, такие как карты, анализы, прогнозы, спутниковые изображения и тексты, специально адаптированные для учебных целей. Другие британские учреждения также

разрабатывают полезные учебные материалы.

Ожидается, что следующая, четвертая, конференция будет проведена в Европе еще до лета 1996 г.

Г. В. Н.

Юбилей

К 150-ЛЕТИЮ НАЧАЛА РЕГУЛЯРНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ В ГРУЗИИ

Грузия — сравнительно маленькая страна, расположенная в западной части Закавказья вдоль восточного побережья Черного моря. Ее территория составляет 69 700 км², а население — 5,5 млн человек. С севера она ограничена Большим Кавказским хребтом, почти широтное расположение которого является барьером для натекающих с севера холодных воздушных масс, вследствие чего климат Грузии теплее и мягче, чем прилегающего к ней Северного Кавказа. С юга Грузия ограничена горными массивами Малого Кавказа, который соединяется с Большим Кавказом Лихским хребтом, являющимся препятствием для зональных потоков. Он разделяет территорию Грузии на две резко разграниченные климатические зоны — влажную субтропическую западную и континентальную относительно засушливую восточную. Наличие горных массивов, вершины которых достигают высоты 3—5 тыс. м над уровнем моря, соседствующих с заболоченными низменностями Колхиды и аридными степями Лорского плоскогорья, обуславливают присутствие на территории Грузии почти всех климатических зон, начиная от пояса вечных снегов и ледников и кончая влажными субтропиками и полупустыней.

Взаимодействие сложной орографии с натекающими воздушными массами приводит к обострению атмосферных процессов и возникновению различных стихийных гидрометеорологических явлений, в том числе сильных ветров, гроз, града, шквалов, ливней, паводков и наводнений, селей, снежных лавин. Первые сведения о климате Грузии приведены в работах древнегреческого историка Страбона. Наблюдения над погодными явлениями велись в период существования Колхидской (IV в.), Гелатской и Икалтойской (XII в.) академий. В древних грузинских летописях содержится немало сведений о катастрофических природных явлениях, а также климате отдельных областей с указанием лечебных водных источников. Особую ценность представляет труд грузинского ученого XVIII в. Вахушти Багратиони, в котором приведено обширное климатическое и гидрографическое описание Грузинского царства. Этот труд позволяет проследить изменения флоры, фауны и климата Грузии в результате расширения деятельности человека в течение последних двух столетий.

Первые эпизодические инструментальные метеорологические наблюдения были начаты в Грузии в середине 30-х годов XIX в. На-

чало регулярных наблюдений связано с организацией в мае 1844 г. в Тифлисе одной из первых в Российской империи магнитно-метеорологической обсерватории. Она осуществляла проведение метеорологических и магнитных наблюдений, а также руководство организацией метеорологической сети на Кавказе.

Ввиду увеличения объема работ в 1862 г. в Тифлисе было построено наилучшее для того времени здание обсерватории, в котором ныне расположен Музей геофизических наук Академии наук Грузии. В 1867 г. обсерватория была переименована в Тифлисскую физическую обсерваторию, и наряду с метеорологическими и магнитными, здесь стали проводиться также астрономические наблюдения. С 1899 г. к ним добавились и сейсмические наблюдения. К 1900 г. метеорологическая сеть только на территории Грузии уже насчитывала 72 метеорологические станции. К этому же времени на основе полученных в обсерватории материалов наблюдений выдающимися учеными А. И. Воейковым, И. В. Фигуровским, А. Т. Филладельфиним был выполнен ряд фундаментальных исследований по климату Кавказа.

В 1924 г. Обсерватория стала именоваться Тбилисской геофизической обсерваторией, и на ее базе в Грузии был основан ряд оперативных и научных центров геофизических и планетарных наук. В частности, в 1930 г. был создан Гидрометеорологический комитет при правительстве Грузии, взявший на себя руководство всей гидрометеорологической сетью республики. В 1931 г. астрономические наблюдения были перенесены в основанную в этом же году Абастуманскую астрофизическую обсерваторию Грузинского филиала Всесоюзной Академии наук. В 1932 г. в этой же системе был организован Институт геофизики, которому был передан ряд отделов обсерватории (сейсмический, магнитный и др.). В 1953 г.

на базе обсерватории был создан еще один научный центр — Тбилисский (с 1963 г. по 1992 г. — Закавказский) научно-исследовательский гидрометеорологический институт, именуемый ныне Институтом гидрометеорологии Академии наук Грузии.

В разное время в Обсерватории работали видные общественные деятели и ученые — И. Джугашвили (Сталин), Н. Мухелишвили, И. Векуа, Е. Харадзе, Ф. Давитая, Б. Балавадзе и др.

К настоящему времени в Грузии представлен почти весь спектр наблюдений за явлениями, протекающими в земной коре и верхней мантии, гидросфере, атмосфере Земли и околоземном космическом пространстве.

В частности, в системе гидрометслужбы республики (Главное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Министерства охраны окружающей среды Грузии) на 285 гидрометеорологических станциях и постах ведутся стандартные наблюдения, на 78 из них они дополняются агрометеорологическими наблюдениями, на семи — актинометрическими. На трех станциях ведутся аэрологические наблюдения, а на восьми пунктах проводятся радиолокационные наблюдения за полями облачности и осадков с целью обнаружения опасных явлений погоды и передачи информации о них.

Гидрологические наблюдения ведутся на 120 постах, из них 111 речных и 9 озерных. Ведутся также специализированные наблюдения: морские гидрометеорологические, озонметрические и снеголавинные. На 15 ледниках Главного Кавказского хребта организованы экспедиционные исследования. Все они входят в число объектов Всемирной службы мониторинга ледников. С 1965 г. начаты наблюдения за химическим составом природных вод и содержанием в них загрязняющих веществ, а с 1968 г. — наблюдения за загрязнением атмосферного

воздуха и осадков. В настоящее время эти наблюдения, а также сбор данных о радиоактивности атмосферного воздуха и поверхностных вод ведутся на 170 станциях и постах.

Служба погоды в Грузии была организована в 1914 г. С 1926 г. начато систематическое составление краткосрочных, а в дальнейшем — среднесрочных и долгосрочных прогнозов погоды, а также агрометеорологических и гидрологических прогнозов. С 1953 г. ведется предупреждение о стихийных гидрометеорологических явлениях. В целях улучшения качества краткосрочных прогнозов с 1967 г. в оперативную практику внедряется предвычисление метеорологических элементов с использованием ЭВМ. С 1970 г. налажен прием спутниковой информации, а с 1972 г. организован сбор и анализ данных, передаваемых с метеорологических радиолокаторов, расположенных по всей территории Кавказа.

В Институте геофизики Академии наук Грузии создана широкая сеть станций, ведущих наблюдения за режимом геофизических полей: проводятся гравиметрические, сейсмические, геоэлектрические измерения, наблюдения за земными приливами и радиоактивностью земных пород. Ведется регистрация характеристик постоянного и переменного геомагнитного поля, осуществляются непрерывные наблюдения за вариациями интенсивности космических лучей.

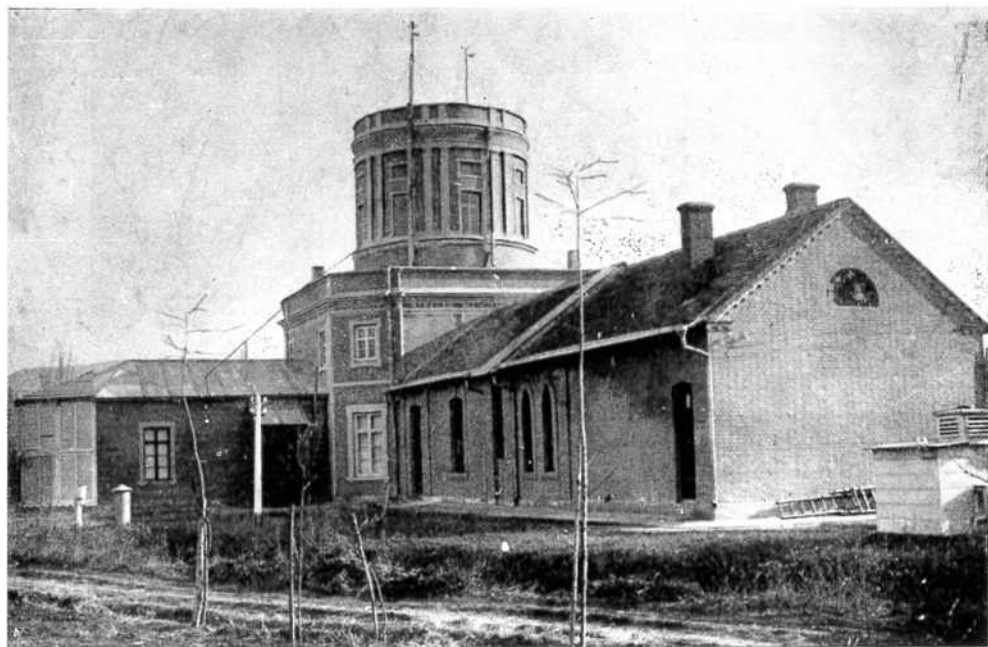
Научные исследования в Институте геофизики ведутся по следующим основным направлениям: строение земной коры и верхней мантии, сейсмичность и сейсмораионирование, изыскание геофизических предвестников землетрясений с целью их прогнозирования, физика атмосферного аэрозоля и озона, образование облачности и осадков, разработка и совершенствование методов и средств борьбы с градом, математическое моделирование процессов взаимодействия атмо-

сферы и моря, физика ионосферы и магнитосферы, вариации космических лучей.

В Институте гидрометеорологии Академии наук Грузии научные исследования в основном базируются на материалах наблюдений, проводимых гидрометслужбой республики. Проводится также научно-методическое руководство работой гидрометеорологической сети. В дополнение к широкому спектру регулярных наблюдений, которые выполняют сотрудники этих двух учреждений, в Институте гидрометеорологии ведутся систематические измерения параметров электрического поля атмосферы, характеризующие регион Кавказа. Совместно с гидрометслужбой организован контроль над радиоактивным загрязнением почвы, поверхностных вод и атмосферного воздуха, проводятся совместные работы по борьбе с градом и увеличению осадков, а также экспедиционные исследования селевых потоков, снежных лавин, наводнений и др.

Основными направлениями научно-исследовательской деятельности Института являются: разработка методов гидрометеорологических прогнозов, включая агрометеорологические и опасные погодные явления, оценка климатических, агроклиматических и возобновляемых энергетических ресурсов, изучение, оценка влияния на экологическое состояние и прогноз уровня загрязнения окружающей среды, исследование физических процессов облако- и осадкообразования, возможностей искусственного регулирования осадков.

Таким образом, организация 150 лет назад Тифлисской магнитно-метеорологической обсерватории положила начало широкому комплексу наблюдений и исследований в области гидрометеорологии и других наук о Земле в Грузии. Однако необходимо отметить, что после распада СССР многие из перечисленных выше направлений оказались в весьма затруднительном по-



Тбилисская геофизическая обсерватория в Грузии

ложении в результате экономического спада в странах бывшего Союза, а также вследствие разрыва существовавших традиционных связей. Возникла опасность прекращения многих из перечисленных выше наблюдений, что отразится на непрерывности достаточно длительных рядов данных и повлечет негативные последствия для научных исследований не только на Кавказе, но и в мировом масштабе.

Мы надеемся, что ВМО и другие международные организации, миро-

вое научное сообщество смогут оказать посильную помощь в деле поддержки проводимых в Грузии гидрометеорологических наблюдений с целью продолжения научных традиций, заложенных нашими предшественниками в середине прошлого столетия.

Статья представлена г-ном Н. Берадзе, начальником Главного управления по гидрометеорологии Грузии.

Новости программ ВМО

ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЙ

Одним из важных путей повышения качества данных измерений является регулярное обслуживание и калибровка метеорологических при-

боров. Для этого настоятельно необходимо организовать подготовку специалистов по приборам, особенно в развивающихся странах. Поэтому региональный учебный семинар для специалистов по приборам из Регионов РА III и РА IV, проходивший с 25 по 30 октября 1993 г. в Региональном центре приборов РА III в Буэнос-Айресе, Аргентина,



Буэнос-Айрес, Аргентина, октябрь 1993 г. — Участники регионального учебного семинара для специалистов по приборам из Регионов РА III и РА IV

Фото: Ф. П. Реквена, НМС Аргентины

был желанным событием. Главной задачей семинара было совершенствование теоретических и практических знаний участников, их навыков по эксплуатации, обслуживанию и калибровке обычных метеорологических приборов. Значительная часть учебного времени была уделена практическим занятиям. Все лекции читались представителями национальной Метеорологической службы. Семинар, проводившийся на испанском языке, был предназначен для прибористов III и IV классов и в его работе участвовали 15 техников из 14 стран — членов РА III и РА IV.

ВСЕМИРНАЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА

Опустынивание и МКПКО

В главе 12 Программы-21, принятой на конференции ЮНКЕД (Рио-де-Жанейро, июнь 1992 г.), опусты-

нивание определяется как «деградация земель в аридных, полупустынных и засушливых районах, вызванная различными факторами, включая изменения климата и человеческую деятельность». Этот документ призывает к совершенствованию и расширению международного сотрудничества и солидарности в борьбе против засух и опустынивания. В частности, ЮНКЕД призвала Генеральную Ассамблею ООН к образованию межправительственного комитета по переговорам о разработке международной конвенции по борьбе с опустыниванием в странах, серьезно страдающих от засух и/или опустынивания, особенно в Африке, с целью завершить работу над конвенцией к июню 1994 г.

На своей сорок седьмой сессии Генеральная Ассамблея ООН приняла резолюцию 47/188, в соответствии с которой был образован Межправительственный комитет по переговорам о разработке конвенции по борьбе с опустыниванием (МКПКО), секретариат которого находится в Женеве. Исполнитель-

ным секретарем МКПКО был назначен г-н Хама Д. Диалло (Буркина-Фасо), а посол Бо Кьеллен (Швеция) стал председателем Комитета.

Организационная сессия МКПКО состоялась в Нью-Йорке с 26 по 29 января 1993 г. Было запланировано проведение еще пяти сессий, две из которых состоялись в 1993 г., а еще три намечены на 1994 г. (в Нью-Йорке в январе, в Женеве в марте и в Париже в июне).

ВМО была одной из международных организаций, получивших специальные приглашения принять участие в работе МКПКО, способствовать достижению его целей и активно содействовать его шагам.

В соответствии с резолюцией 47/188 была создана также международная многодисциплинарная группа экспертов по конвенции об опустынивании (МГЭКО), которая должна предоставлять консультации по научным, техническим, правовым и другим вопросам, связанным с конвенцией. С 22 по 25 февраля 1993 г. в штаб-квартире ВМО прошла первая сессия этой группы. ВМО направляет на сессии группы экспертов своего наблюдателя, а также принимает участие в совещаниях Межучрежденческой группы по конвенции об опустынивании, которые проводятся время от времени для координирования вкладов различных специализированных учреждений ООН.

Готовясь принять участие в процессе переговоров, ВМО организовала информационную встречу экспертов, чтобы рассмотреть свою деятельность, оценить эффективность своего вклада в борьбу с засухами и опустыниванием и помочь в выработке новой стратегии при реализации решений ЮНКЕД. Впоследствии такая стратегия была подготовлена и одобрена Исполнительным Советом, а также разослана во все страны — Члены ВМО.

На встрече для ВМО были установлены следующие приоритетные

области, которым должно быть уделено особое внимание при подготовке конвенции по борьбе с засухами и опустыниванием:

- а) Совершенствование сетей мониторинга и систем климатических наблюдений для изучения размеров и масштаба проблемы;
- б) проведение исследований для углубления понимания соответствующих процессов и связей между ними;
- в) Выработка возможных решений;
- г) Интенсификация усилий в области образования, подготовки кадров, просвещения населения, более широкого распространение имеющейся информации.

Участники встречи помогли также подготовить основы стратегии реализации странами — Членами ВМО положений главы 12 (об опустынивании и засухах) Программы-21, а также сформулировали советы для национальных Метеорологических служб, участвующих в процессе переговоров по конвенции об опустынивании.

Первое оперативное заседание МКПКО состоялось в Найроби с 24 мая по 3 июня 1993 г. и было посвящено обмену научной и технической информацией и оценками. Генеральный секретарь ВМО внес предложения по элементам, которые могли бы быть включены в проект конвенции, и предложил секретариату помощь со стороны ВМО. Профессорам Роберту К. Бэллингу (США) и Мартину А. Уильямсу (Австралия) было поручено подготовить подробный доклад о связях между опустыниванием и климатом в рамках меморандума о взаимопонимании между ВМО и ЮНЕП. Проект доклада был рассмотрен на совещании экспертов, проведенном в ноябре 1993 г. в Секретариате ВМО. Ожидается, что окончательный вариант доклада послужит существенным вкладом в процесс переговоров.

На своем втором оперативном заседании (Женева, сентябрь 1993 г.) МКПКО рассмотрел точки зрения, заявления и предложения по проекту конвенции, представленные правительствами, которые можно разделить на три группы.

К первой группе относятся вводные элементы, касающиеся преамбулы, главных целей и определений. В преамбуле, среди прочего, признаются и описываются политический контекст и обоснования обязанностей, предусматриваемых конвенцией; история и фон переговоров, проводившихся МКПКО, значение Программы-21 как основы конвенции. В ней обсуждаются также связи с другими недавно принятыми конвенциями об окружающей среде, такими как Рамочная конвенция по изменению климата и Конвенция по биологическому многообразию; причинные факторы и процессы опустынивания и их влияние на природу и людей; отрицательные последствия деградации земель в засушливых районах, необходимость надлежащего использования и охраны ресурсов и животного мира.

В преамбуле выделены пять причин опустынивания, а именно: вариации количества дождей и засухи, долговременные изменения климата, быстрая трансформация общества, включая перенаселение, человеческая деятельность, нищета.

Неконтролируемая и циклическая природа засух, нерегулярность и неудачное распределение осадков, водная и ветровая эрозия, необходимость предотвращения засух и опустынивания и борьбы с ними, остановка деградации земель, разрушения экосистем и продуктивных систем — вот некоторые из обсуждавшихся тем.

ВМО представила детальную информацию в отношении определений, которые будут использо-

ваться присоединившимися в конвенции сторонами не только в рамках самой конвенции, но и в других документах.

Вторая группа включает в себя основные статьи, определяющие обязательства сторон. Обсуждались следующие вопросы:

- структура и природа обязательств;
- программы действий;
- научные и технические аспекты обязательств;
- развитие имеющихся возможностей, образование и просвещение общественности и т. д.

Сюда же были отнесены такие темы, как стратегии реагирования на засухи и системы раннего оповещения. Для ВМО особый интерес представляют такие области, как глобальный сбор данных сети наблюдательных станций, исследование климата, климатической изменчивости и изменения климата, обмен информацией. В предложениях подчеркивается необходимость максимально возможного использования существующих систем, таких как Служба Земли ЮНЕП и Всемирная служба погоды ВМО, региональных метеорологических центров и Консультативной группы по международным сельскохозяйственным исследованиям.

К третьей группе относятся различные учрежденческие и процедурные соглашения, а также описание небольшого постоянного секретариата, который должен тесно сотрудничать с секретариатами других конвенций, а именно, конвенцией по изменению климата и по биологическому многообразию. В своем обращении к первой сессии Генеральный секретарь предложил разместить секретариат в новом здании штаб-квартиры ВМО, которое должно быть готово в 1996 г.

Биотопливо и устойчивое развитие

По сравнению с традиционными источниками энергии биотопливо обладает преимуществами в отношении степени загрязнения воздуха, предотвращения изменения климата, эрозии почвы, сохранения и расширения биологического многообразия и восстановления деградированных земель.

Таким был один из выводов консультативной встречи экспертов по биотопливу и устойчивому развитию, проведенной Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО) в Риме в сентябре 1993 г. Около 30 специалистов разных направлений, связанных с производством и использованием биотоплива, рассмотрели потенциальные возможности и последствия его применения. Было, в частности, рекомендовано уделять биотопливу больше внимания в рамках различных программ ФАО.

Ряд важных замечаний был сделан относительно климата. Особо было отмечено, что замена ископаемого топлива биологическим является одним из путей предотвращения изменения климата. Было рекомендовано, чтобы ФАО как авторитетная международная организация занималась проблемами возможных последствий производства, переработки и применения биотоплива для состояния окружающей среды, включая изменение климата. Соответствующая работа должна вестись в рамках МГЭИК.

Солнечная энергия

На Всемирном конгрессе по солнечной энергии, который Международное общество солнечной энергетики (ИСЕС) организовало в августе 1993 г. в Будапеште, Венгрия, были

представлены около 60 докладов по метеорологическим и климатологическим аспектам изучения, производства и использования солнечной энергии. ВМО, которая оказала помощь в проведении конгресса, была представлена д-ром Машором из Венгерской метеорологической службы, всемирно признанным специалистом в этой области. В своем докладе д-р Машор отметил рост числа публикаций, связанных с солнечной радиацией и измерениями ветра, и предложил, чтобы ВМО приняла активное участие в следующем конгрессе ИСЕС, который планируется провести в 1995 г. в Зимбабве.

Альтернативная энергетика, в том числе солнечная и ветровая, определяется ресурсами, состояние которых зависит от климата. Энергетика является одним из приоритетных направлений в рамках Всемирной климатической программы. Все большее число национальных Метеорологических и Гидрологических служб стран—членов ВМО принимают программы действий, направленных на обеспечение энергетических секторов. Ожидается, что такое развитие найдет свое отражение в плане участия в работе следующего конгресса ИСЕС.

Климат и здоровье людей

На своей одиннадцатой сессии, состоявшейся в 1993 г. в Гаване, Куба, Комиссия по климатологии назначила двух докладчиков, д-ра Г. Ендритски (Германия) и д-ра Л. Калкстейна (США), которые должны рассмотреть вопросы, связанные с климатом и здоровьем людей. Они как ведущие специалисты примут участие в работах по проекту, направленному на оценку возможных последствий глобального изменения климата для здоровья людей. В этом проекте будет участвовать и ВМО совместно с ЮНЕП, ВОЗ и Управлением охраны окружающей среды США. Результаты, полученные в ходе реализации проекта, явятся существенным вкладом

при проведении второго этапа оценки МГЭИК.

Потребности и запросы потребителей

На рабочем семинаре, прошедшем в октябре 1993 г. в Норрчёпинге (Швеция), рассматривались методы и процедуры идентификации потребностей и запросов потребителей в отношении климатологической информации и ее применений. Был, в частности, сделан вывод о необходимости расширения связей между климатологами и потребителями климатологической информации и данных. В высшей степени актуальной было признано наставление «Маркетинг, информация и реклама — неотъемлемые составляющие климатологических служб», принятое на одиннадцатой сессии Комиссии по климатологии в Гаване и одобренная Исполнительным Советом ВМО. Принятые на семинаре рекомендации относительно мер, которые могут принимать национальные Метеорологические и Гидрологические службы и ВМО в целом, предусматривают укрепление связей с потребителями, обучение персонала, перевод и распространение информации о климатических службах, оценка затрат и прибылей и т. д.

Консультативная рабочая группа ККл

Вслед за рабочим семинаром состоялась сессия Консультативной рабочей группы ККл, одобрявшая принятые на семинаре рекомендации. В соответствии с запросом Исполнительного Совета ВМО группа сформулировала рекомендации по подготовке заявления о состоянии глобального климата в 1993 г. Были рассмотрены вопросы, связанные с подготовкой и публикацией третьего издания *Руководства по климатологической практике*, с обменом метеорологическими данными и информацией, а также с коммерче-



Члены Консультативной рабочей группы ККл во время посещения одного из шведских островов вблизи Норрчёпинга

Фото: Л. Олсон

ской деятельностью. Сформулированы рекомендации относительно обмена данными с учетом необходимости уточнения статуса архивных данных, находящихся в различных центрах, связанных с ВМО.

ВСЕМИРНАЯ
ПРОГРАММА КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ
И МОНИТОРИНГА

КЛИКОМ

По предложению постоянного представителя Боливии, в центре СЕНАМГИ, Ла-Пас, Боливия, в феврале/марте 1994 г. будет проведен региональный учебный семинар по применению версии КЛИКОМ 3.0 в Регионе III для тех стран, которые используют КЛИКОМ: Аргентины, Венесуэлы, Парагвая, Перу, Суринама, Уругвая, Французской Гвианы, Чили и Эквадора.

В рамках этого семинара управляющие базами данных КЛИКОМ (по одному представителю от каждой страны) будут изучать современные усовершенствованные версии программного обеспечения КЛИКОМ в области коммерции и проектирования. Участники семинара ознакомятся с новыми возможностями, предоставляемыми версией КЛИКОМ 3.0, особенно в области

графики. Будет также обсуждаться создание Центра содействия внедрению КЛИКОМ в Регионе III.

Новые системы КЛИКОМ были внедрены в Монголии и Папуа — Новой Гвинее специалистами из США и Малайзии соответственно. Эти специалисты провели также двухнедельные курсы для местного персонала по основам КЛИКОМ и помогли адаптировать конфигурацию КЛИКОМ к местным условиям.

Сохранение данных (ДАРЕ)

С 23 по 25 августа 1993 г. в Карибском метеорологическом институте в Барбадосе было созвано совещание целевой группы по ДАРЕ, чтобы начать подготовку плана внедрения ДАРЕ в странах РА IV.

Мониторинг климатической системы

Регулярно публиковался «Ежемесячный бюллетень мониторинга глобальной климатической системы». Сейчас он рассылается более чем 1500 абонентам во всем мире. Начата подготовка к изданию пятого двухгодичного обзора глобальной климатической системы за период июнь 1991 г. — ноябрь 1993 г.

**ПРОГРАММА
ПО АТМОСФЕРНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ
И ИЗУЧЕНИЮ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Рабочий семинар по международным сравнениям приборов Добсона и переоценке данных

Стандартизация измерений, периодические международные сравнения приборов, проверка качества данных об озоне и подготовка оценок состояния озонового слоя всегда были приоритетными задачами в рамках Глобальной системы ВМО наблюдения за озоном (ГСНО_3). Еще одним подтверждением тому служит

очередная, восьмая по счету, крупномасштабная акция по международным сравнениям озоновых спектрофотометров Добсона, проведенная в период 19—30 мая 1993 г. в обсерватории Радек Кралове в Чешской Республике. В ходе этой операции сравнивались семь приборов с трех континентов. Всего в работах по сравнениям участвовал в той или иной степени 41 представитель 16 стран. Сравнения проводились одновременно с рабочим семинаром по переоценке данных, полученных с помощью приборов Добсона (24—28 мая), и было организовано в сотрудничестве с НОАА. Успеху проведения сравнений и рабочего семинара способствовали местные условия и превосходная организация этих мероприятий со стороны обсерватории. Высокой оценки заслужило гостеприимство, оказанное постоянным представителем Чешской Республики в ВМО д-ром Иваном Обрусником и директором обсерватории д-ром К. Ваничком.

Сравнение приборов, многие из которых не проверялись в течение 13 лет, показало высокую стабильность датчиков Добсона: показания всех приборов отличались от данных Всемирного вторичного стандарта ВМО № 65, который хранится НУОА в Боулдере, не более чем на 1 %.

Можно отметить, что только после появления в 1988 г. доклада Бюро ВМО/НАСА по трендам содержания озона (отчет по озоному проекту ВМО № 18), данные калибровки стали использоваться для переоценки результатов, полученных с помощью приборов Добсона. Основой этого стал набор данных, представленный д-ром Руменом Божковым, который использовался и в последующих отчетах по озону. За прошедшее время большое количество станций ГСНО_3 , использующих озоновые спектрофотометры Добсона, завершили тщательную переоценку своих результатов, а некоторые из полученных при этом результатов опубликованы.

В докладах, представленных на семинаре, проходившем под председательством проф. Р. Д. Хадсона (Мэрилендский университет), было показано, что тщательный анализ данных о калибровке приборов Добсона дает солидную основу для переоценки результатов и создания более однородной базы данных. Было отмечено, что двуокись серы поглощает излучение на некоторых длинах волн, используемых для измерения содержания озона, поэтому в сильно загрязненных районах приборы Добсона могут давать значения содержания озона на 1—3 м атм см больше, чем в отсутствие SO_2 . Было высказано мнение о необходимости осторожного подхода к применению поправок на SO_2 , если они недостаточно обоснованы документально, получены сомнительными методами и основаны на непроверенных предположениях относительно изменений содержания SO_2 , особенно в тех случаях, когда не учитывалась высокая растворимость этого газа в воде. Был сделан вывод о том, что вклад SO_2 даже в регионах, которые ранее были сильно загрязнены, не мог превышать нескольких единиц, как показали систематические измерения в Торонто.



Радек Кралове, Чешская Республика, май 1993 г. — Участники (и большие друзья!) международных сравнений приборов Добсона и рабочего семинара по переоценке данных.

Фото: Р. Божков

Главным результатом семинара стал критический обзор рукописи «Руководства по методам переоценки данных, полученных с помощью приборов Добсона», который будет опубликован в Докладе ВМО по озону № 33. Это руководство поможет операторам станций Добсона проанализировать свои записи, а в случае необходимости и пересмотреть их в соответствии с решениями Исполнительного Совета ВМО, принятыми на сессиях ИС в период 1989—1992 гг.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Заседание Консультативной рабочей группы КСХМ

С 6 по 10 сентября 1993 г. в Женеве состоялось собрание Консультативной рабочей группы КСХМ. На нем была одобрена повестка дня одиннадцатой сессии КСХМ и приняты рекомендации по научным лекциям. Был рассмотрен также проект раздела, предназначенного для включения в Четвертый Долгосрочный план ВМО.

Передвижной семинар в Малайзии

В Малайзии с 6 по 18 сентября 1993 г. работал передвижной семинар по применению агрометеорологических данных и информации для эффективного планирования и управления водопользованием на орошаемых землях. В его работе приняли участие около 25 человек, включая агрометеорологов, специалистов сельского хозяйства, инженеров-мелиораторов и администраторов.

Руководство по методам ведения сельского хозяйства

Опубликованы и разосланы следующие главы, подготовленные признанными специалистами в области

сельскохозяйственной метеорологии и отредактированные впоследствии консультантами и Консультативной рабочей группой:

- Глава 9 — Аэробиология;
- Глава 10 — Агрометеорологические аспекты опустынивания;
- Глава 11 — Погода, климат и продукция животноводства.

Кроме того, переработана глава по применению метеорологии в лесном хозяйстве.

Труды научных форумов

Опубликованы труды симпозиума РА III/РА IV по метеорологии и защите растений от заморозков, болезней и вредителей, прошедшего в апреле 1992 г. в Асунсьоне, Парагвай. В издании содержится проект руководства по применению метеорологической информации для защиты растений от заморозков, описаны основные элементы южноамериканской системы оценки риска нашествий вредителей и системы раннего оповещения о распространении вредителей и болезней растений.

Опубликованы труды рабочего семинара по распространению агрометеорологической информации через радиовещательные сети, состоявшегося в Бамако, Мали, в мае 1992 г. В издании содержатся проекты планов мероприятий в этой области, представленные участниками из девяти стран, входящих в Постоянный межгосударственный комитет по борьбе с засухами в Сахельском регионе.

АВИАЦИОННАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

АСДАР

Программа АСДАР (передача данных с самолетов на спутники), предназначенная для сбора самолетных данных о скорости ветра и темпера-

туре в верхних слоях атмосферы, выполняется уже в течение ряда лет. Сначала она была частью ФГГЕ и оказалась столь успешной, что была распространена и на оперативную метеорологию путем установки датчиков на коммерческие самолеты.

С 25 по 27 августа 1993 г. в Борт-Парк, в штаб-квартире отдела приборов Метеорологического бюро Соединенного Королевства прошло совещание исполнительного бюро Оперативного консорциума участников АСДАР (ОКАП). Целью совещания было обсуждение текущих дел и будущих планов в рамках АСДАР. В настоящее время аппаратура АСДАР установлена на борту восьми коммерческих самолетов авиакомпаний «Бритиш эйруэйз», «Континентал», КЛМ и «Люфтганза», еще два комплекта должны быть установлены на самолетах компаний «Сауди-Арабиан» и «Иберия». Успешно развиваются переговоры с компанией «Эр-Маврикий», которая намерена, в соответствии с требованиями ПДС, установить на своих самолетах еще два комплекта.

Сейчас фирме-изготовителю «Матра маркони спейс» заказаны еще десять комплектов бортовой аппаратуры. Пять из них предназначены для компании «Бритиш эйруэйз», три — для еще одной компании, а два будут находиться в резерве, что позволит быстро заменить любой вышедший из строя прибор.

Измерения выполняются каждые семь минут на трассе, а также в моменты прохождения самолетом определенных уровней давления при подъеме или спуске. Они отличаются высокой точностью и уже в значительной мере способствовали пополнению базы данных о верхних слоях атмосферы, особенно по районам, в которых не проводятся традиционные наблюдения. Эта база данных используется в глобальных, региональных и мезомасштабных численных моделях прогноза пого-



Бофорт-Парк, Метеорологическое Бюро Соединенного Королевства, август 1993 г. — Исполнительное бюро ОКАП. Стоят (слева направо): Джефф Фрост (наблюдатель, Соединенное Королевство), Фрэнк Грутерс (член бюро, Нидерланды), Дерек Пайнтинг (председатель, Соединенное Королевство); сидят (слева направо): Кен Маклеод (начальник отдела авиационной метеорологии ВМО), Дэнни Фостер (член бюро, США)

ды. Недавно в США разработан новый датчик влажности. Если его испытания пройдут успешно, то планируется установить этот датчик по крайней мере в один из оперативных комплектов аппаратуры АСДАР.

Пятая международная конференция по авиационным метеорологическим системам

Эта конференция Американского метеорологического общества, проводившаяся при содействии ВМО, прошла с 1 по 6 августа 1993 г. в Вене, штат Виргиния, США, совместно с Тринадцатой конференцией по анализу и прогнозу погоды, в рамках которой прошел и симпозиум по наводнениям. Специальное вечернее заседание было посвящено авиационной метеорологии в 2010 г. — взгляду в будущее глобальной системы погоды. Было

представлено более 90 устных и около 40 стендовых докладов. Помимо собственно авиационного прогноза погоды рассматривались такие вопросы, как передача информации пользователям, образование и подготовка кадров, характеристики влияния авиации на различные сферы жизни, экономические последствия погодных явлений для авиации, сопутствующие и космические операции, требования, предъявляемые к системе метеобеспечения, программы ФАА США.

АТЕАМ

Поскольку на конференции присутствовали почти все члены рабочей группы КАМ по современным прикладным методам авиационной метеорологии (АТЕАМ), было проведено совещание группы. Было решено, что шесть номеров журнала *АТЕАМ Newsletter* будут отведены

для публикации аннотаций докладов, представленных на конференции, чтобы сделать их максимально доступными. После осуществления первой передачи информации со спутника в рамках Всемирной системы зональных прогнозов (ВСЗП), которая должна состояться в начале лета 1994 г., седьмой номер журнала будет полностью посвящен ВСЗП с тем, чтобы ознакомить мировое сообщество авиационных метеорологов с этим новым мощным инструментом. В Женеве в октябре 1994 г. пройдет двухдневная сессия КАМ-Х по образованию и подготовке кадров, в рамках которой члены АТЕАМ выступят, насколько это будет возможно, с лекциями и докладами. Начата подготовка к проведению технической конференции ВМО по авиационной метеорологии, запланированной на 1996 г. Был согласован список исследовательских тем, необходимых для удовлетворения потребностей авиационной метеорологии, который будет передан в КАН для принятия соответствующих мер. В заключение рабочая группа обсудила приоритетные вопросы, подлежащие включению в Четвертый Долгосрочный план ВМО.

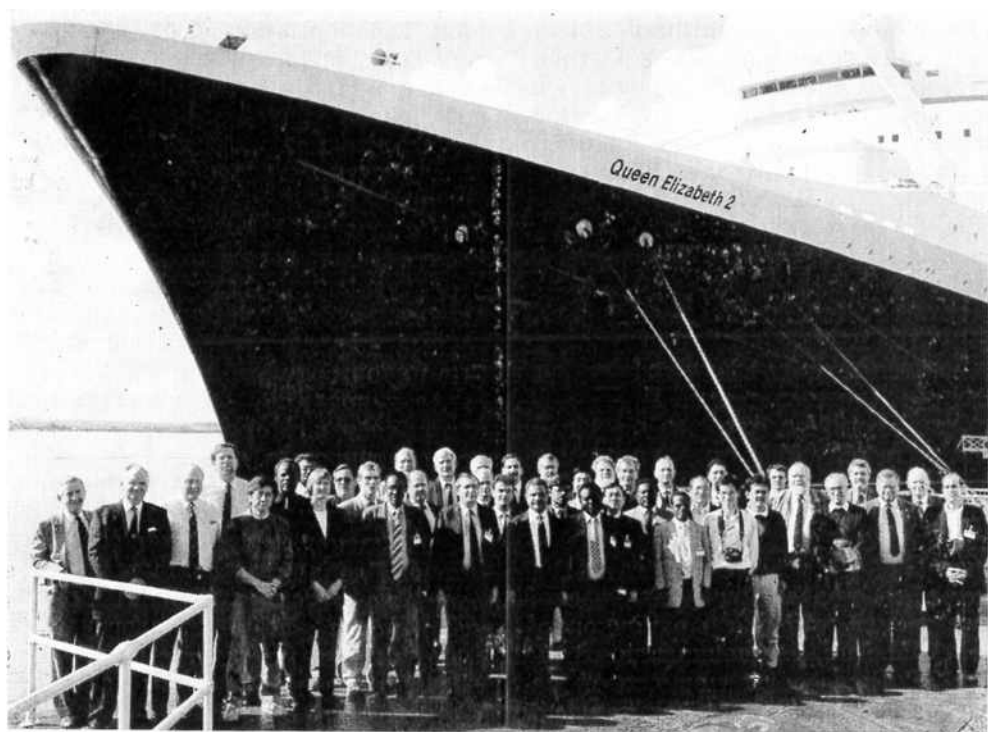
МЕТЕОРОЛОГИЯ И ОСВОЕНИЕ ОКЕАНОВ

Дистанционное зондирование океана

За последние два десятилетия ряд экспериментальных спутников, специально предназначенных для исследования океана, а также соответствующие датчики, установленные на других спутниках, ясно продемонстрировали возможность измерения из космоса таких параметров, как температура морской поверхности, высота океанских волн, их период, направление распространения и спектр, характеристики

приповерхностного ветра, топография океанской поверхности, цвет океана и т. д. Сегодня на регулярной основе строятся высококачественные карты температуры морской поверхности, получаемые путем совмещения данных спутниковых и *in situ* измерений, уже находясь на орбите или готовятся к запуску в следующем десятилетии специальные океанские спутники, способные передавать квазиоперативные наборы данных, пригодные для оперативного использования во многих областях. Нет сомнений в том, что спутниковые данные об океане сыграют важную роль в будущих исследованиях глобального климата, а океанские спутники составят основу Глобальной системы наблюдений за океаном (ГСНО) аналогично тому, как метеорологические спутники стали неотъемлемой частью Глобальной системы наблюдений ВСП.

В связи с этим Комиссия ВМО по морской метеорологии и Комитет МОК/ВМО по ОГСОО решили совместно провести международную техническую конференцию по наблюдениям за океаном из космоса. Основной целью этой конференции было укрепление связей между потребителями или потенциальными потребителями данных космических наблюдений за океаном и операторами/эксплуатационщиками систем дистанционного зондирования как таковых. Конференция прошла в сентябре 1993 г. в Бергене, Норвегия, причем в ее финансировании приняли участие, помимо ВМО и МОК, Национальное управление по изучению океана и атмосферы (США), Европейское космическое агентство, Научный комитет по исследованиям океана, Американское метеорологическое общество, Королевское метеорологическое общество (Соединенное Королевство), Международный Совет по изучению морей, Канадское общество дистанционного зондирования, Норвежский космический центр и Норвежский институт метеорологии.



Участники международного семинара сотрудников портовых метеорологических служб (Лондон, сентябрь 1993 г.) во время посещения порта Саутгемптон

Фото: Метеорологическое бюро Соединенного Королевства

На пяти главных пленарных заседаниях были представлены тридцать два доклада, еще 36 докладов были представлены на интерактивных (стендовых) сессиях. Доклады охватывали широкий круг тем, включая обзор существующих и будущих космических программ по исследованию океана, методы применения спутниковых данных об океане, методы их проверки, способы применения и моделирования спутниковых данных, требования к подготовке кадров. На заключительной пленарной сессии в результате обсуждения было принято Заявление конференции, в котором подчеркивается важная роль спутниковых данных об океане в метеорологических и океанографических исследованиях, исследованиях глобального климата и решении многих других задач. Настоятельно рекомендовано учитывать при опреде-

лении политики в области получения данных об океане из космоса нужды всех потенциальных потребителей таких данных. Особенно подчеркнуты запросы развивающихся стран. Конференция решила довести заявление до сведения органов, определяющих космическую политику, в том числе в рамках ВМО, МОК, других финансирующих организаций — КЕОС и КГМС.

В работе конференции приняли участие более 120 ученых примерно из 30 стран, которые высоко оценили теплое гостеприимство местных организаторов и прекрасную погоду. Полный текст трудов конференции будет опубликован в ближайшее время ВМО/МОК при поддержке других спонсоров. Эту публикацию смогут получить все участники конференции, а также любые заинтересованные лица и организации.

Сотрудники портовых метеорологических служб

В то время как новое поколение метеорологических и океанографических спутников даст возможность в значительной мере ликвидировать белые пятна в полях данных, существующие ныне над обширными океанскими районами, и явятся основным компонентом Глобальной системы наблюдений за океаном (ГСНО), данные *in situ* измерений, получаемые с различных платформ и, в частности, с судов, участвующих в программе добровольных наблюдений (ПДС), в обозримом будущем также сохраняют свое значение, обеспечивая калибровку данных спутниковых наблюдений, получение информации, которую спутники дать не могут, и сведений в реальном масштабе времени, которые сразу же могут использоваться для обслуживания морских потребителей.

Важную и необходимую роль в найме и обслуживании кораблей ПДС играет международная сеть сотрудников портовых метеорологических служб (СПМ). СПМ обеспечивают живую связь между метеорологическими службами и морскими потребителями, особенно в области международного судоходства, определяя набор услуг, оценивая нужды потребителей, объясняя потребителям содержание предоставляемых услуг и контролируя реакцию на качество этих услуг. ВМО всегда признавала важную роль СПМ. ВМО и, в частности, ее Комиссия по морской метеорологии, понимали, что эффективность работы СПМ зависит от их заинтересованности, хорошей профессиональной подготовки, четкого понимания важности своей деятельности. СПМ должны поддерживать эффективные координационные связи с коллегами в других странах, поскольку их работа интернациональна по самой своей сути. Исходя из этого, КММ предложила провести при поддержке Международной морской организации (ММО), Международной па-

латы судоходства (МПС) и Международной организации по морским спутникам (ИНМАРСАТ) международный рабочий/учебный семинар сотрудников портовых метеорологических служб. Этот семинар состоялся с 20 по 25 сентября 1993 г. в штаб-квартире ММО в Лондоне.

В общем виде главной целью семинара было оказание помощи метеорологическим службам морских государств в повышении эффективности и качества услуг, предоставляемых СПМО, за счет обмена опытом, идеями и методами как с другими метеорологическими службами, имеющими хорошо развитые структуры СПМ, так и с представителями эксплуатационщиков и администраторов, в частности, от судоходства. На семинаре были рассмотрены следующие вопросы:

- Различная фоновая информация, необходимая для СПМО, в том числе требования, предъявляемые потребителями к метеорологическим данным и услугам, существующие и будущие системы морской связи;
- Роль СПМ как связующего звена между метеорологическими службами и судоходством; услуги, предоставляемые СПМО и применяемые ими методы в разных странах мира;
- Распространение свежей информации о новых методах и требованиях.

В ходе дальнейшей работы семинара полученная информация и результаты обсуждений были использованы для подготовки выводов и рекомендаций по совершенствованию и расширению услуг, предоставляемых ПМО.

В работе семинара приняли участие около 50 СПМ из 30 стран. Лекции читали специалисты из Франции, Японии, Нидерландов, Новой Зеландии, Соединенного Королевства и США, а также представители ВМО, ММО, МПС и ИНМАРСАТ. Кроме того, все участники выступили с короткими докла-

дами, освещающими состояние и проблемы СПМ в их странах. Полные тексты лекций, прочитанных на семинаре, будут опубликованы ВМО и разосланы в страны-Члены. Кроме того, в учебной библиотеке ВМО можно будет брать напрокат специальный учебный видеофильм, снятый в ходе семинара благодаря очень щедрой поддержке со стороны Метеорологического бюро Соединенного Королевства. Уже распространена публикация, содержащая 33 рекомендации, подготовленные на семинаре и адресованные ВМО, странам — Членам ВМО, ИНМАРСАТ и ММО.

Гидрология и водные ресурсы

Вода и опустынивание в Африке

В соответствии с запросом г-на Х. А. Диалло, исполнительного секретаря Межправительственного комитета по переговорам о разработке конвенции по борьбе с опустыниванием (МКПКО), был подготовлен предварительный проект доклада о воде и опустынивании в Африке. В этом документе подчеркивается, что обширные районы континента, начиная от экватора, характеризуются сочетанием недостатка воды и перенаселения. Рассмотрены такие вопросы, как изменчивость осадков, вероятность изменения климата, природа поверхностных и почвенных вод. Обсуждается выдвинутая проф. Фалькенмарком и другими учеными концепция достаточности запасов воды, перечислены страны, которые перешагнут «водный барьер» в ближайшем будущем и в период до 2025 г. Указаны также регионы, в которых состояние водных ресурсов является удовлетворительным.

Предложен ряд мер по борьбе с засухами и опустыниванием:

- а) Расширение национальных возможностей по оценке водных ре-

сурсов и непрерывному контролю за расходованием воды, правильное управление этими ресурсами;

- б) Сохранение водных ресурсов и оптимизация их использования путем внедрения усовершенствованных методов землепользования и контроля за водоразделами; минимизация потребления воды;
- в) Пополнение местных запасов воды за счет использования поверхностных и грунтовых вод, которые можно изыскать в данном районе, с учетом долгосрочных тенденций, будущих потребностей местного населения и других факторов;
- г) Пополнение запасов воды путем переброски ее из более устойчивых поверхностных резервуаров (озера и реки) и из запасов грунтовых вод, имеющихся в районах Африки, граничащих с Сахарой, а также, при наличии

Британское гидрологическое общество: симпозиум-биеннале



На проводящемся каждые два года симпозиуме Британского гидрологического общества (БГО), Кардифф, Уэльс, Соединенное Королевство, 14—16 сентября 1993 г.

Слева направо: проф. Сюзан Уолкер (вступающая в должность президента БГО), д-р Джон Родда (директор департамента ГВР ВМО), д-р Майк Ловинг (оставляющий пост президента БГО), г-жа Селия Кирби (член комитета БГО)

Фото: Эвлин Джонс, Лланелли, Соединенное Королевство

возможностей, путем дальней транспортировки воды из влажных регионов.

Разумеется, ВМО совместно с ЮНЕСКО и Всемирным банком уже предпринимали шаги, направленные на то, чтобы остановить тенденцию сокращения возможностей африканских гидрологических служб по оценке состояния водных ресурсов. Речь идет в первую очередь о Всемирной системе наблюдений за гидрологическим циклом (ВСНГЦ), создание которой входит в число мер по реализации решений ЮНКЕД, которые были одобрены на сессии КГи-IX и изначально сосредоточены на Африке. Проект ВСНГИ — Африка предусматривает восстановление научных и технических возможностей Гидрологических служб африканских стран и накопление банка данных, жизненно необходимых для принятия верных решений по использованию

водных ресурсов, но сейчас отсутствующих.

После дополнительных обсуждений проекта документа на совещании рабочей группы РА I по гидрологии, которое состоится в ноябре 1993 г. в Абиджане, Кот-д'Ивуар, и на совещаниях других групп, окончательный вариант доклада вместе с предложениями о дальнейших мерах будет передан на рассмотрение г-ну Диалло.

Мониторинг качества воды

По приглашению правительства Тринидада и Тобаго в Центре развития трудовых ресурсов управления водных ресурсов и сточных вод (ВАСА) в Сен-Жозефе, Тринидад, с 5 по 9 июля 1993 г. работал региональный семинар ВМО по мониторингу качества воды, проведение которого финансировалось ВМО. В работе семинара участвовал 41 специалист из 15 стран и девяти



Сен-Жозеф, Тринидад, июль 1993 г. — Участники семинара по мониторингу качества воды

региональных и международных организаций. Основные докладчики были из ВМО/ПАГО, из Канады и Соединенного Королевства. Председательствовал д-р Лестер Форд, главный инженер ВАСА (отдел сточных вод).

Был рассмотрен широкий круг проблем, связанных с качеством воды и контролем загрязнения и представляющих особый интерес для малых тропических островов Карибского региона. Выработан набор рекомендаций по принятию необходимых мер. Ожидается, что эти рекомендации послужат основой для формулирования предложений по одному или нескольким региональным проектам, которые помогут странам усовершенствовать мониторинг качества воды и использование водных ресурсов. Многие замечания, сделанные на семинаре, а также краткое заявление были переданы подготовительному региональному техническому совещанию по устойчивому развитию малых островных государств, которое состоялось неделей позже в Порт-оф-Спейне, Тринидад.

Столетний юбилей

Центральное гидрографическое бюро (гидрографическая служба) Австрии проведет в Вене с 12 по 14 апреля 1994 г. торжества по случаю своего столетнего юбилея.

Это событие будет отмечено специальной выставкой в музее природы, которая откроется 12 апреля. 13 апреля в зале церемоний Академии наук состоится научное собрание. 14 апреля будет организована техническая экскурсия, а вечером состоятся общественные мероприятия.

За более подробной информацией обращайтесь, пожалуйста, по адресу:

*Hydrographischer Zentralbüro
Marxergasse
A-1030 VIENNA
Austria
Телефон: (43) (222) 71 100
Факс: (43) (222) 71 100—6851*

Международный симпозиум по осадкам и испарению



Церемония открытия
Международного симпозиума по осадкам
и испарению, Братислава,
Республика Словакия,
20—24 сентября 1993 г.

*Первый ряд (слева направо):
д-р Я. Злоча (министр
по окружающей среде Словакии),
д-р Б. Севрук (ETH, Цюрих, Швейцария,
организатор конференции),
д-р С. Скулек (директор Словацкого
гидрометеорологического института).
На заднем плане (слева): д-р В. Клемес
(Канада, бывший президент МАГН)*

*Фото: Словацкий гидрометеорологический
институт*

ОБРАЗОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ

Выпускная церемония в РМУЦ в Оране, Алжир

Восьмого июля 1993 г. в *Institut hydrométéorologique de formation et de recherches* в Оране, Алжир, являющемся Региональным метеорологическим учебным центром ВМО, состоялась официальная церемония вручения дипломов. На церемонии, проходившей под председательством министра транспорта его превосходительства г-на М. Исли, присутствовали консул Марокко, сотрудники института и представители местных властей. ВМО представлял директор департамента образования и подготовки кадров д-р Г. В. Некко. Дипломы и удосто-

верения получили четыре *ingenieurs d'etat* (класс I), 24 *ingenieurs d'application* (класс II) и 20 техников (класс III). Выпускники представляют разные страны Африки, в том числе Чад, Коморские острова, Мали, Марокко и Сенегал. Их обучение оплачивалось из национальных и двухсторонних фондов, а также из фондов ВМО.

Предстоящие учебные мероприятия

В течение 1994 г. в Бет-Дагане, Израиль, будут организованы следующие

краткосрочные курсы по прикладной метеорологии для выпускников вузов:

- Моделирование связей между погодой и урожаем, 19 января — 25 февраля.
- Гидрометеорология, 11 апреля — 19 мая.
- Построение баз данных, их обслуживание и эксплуатация, 6 июня — 8 июля.
- Основы сельскохозяйственной метеорологии, 1 ноября — 15 декабря.

В Регионах

Простой подход — ценные результаты: система измерений загрязнения воздуха в Словении

Введение

Загрязнение воздуха представляет собой серьезную проблему для многих районов мира, и своевременное получение знаний может способствовать успеху в борьбе за улучшение состояния окружающей нас среды. Атмосфера не признает границ — ни политических, ни естественных, ни экономических, поэтому ее качество является общей заботой. В Словении успешно выполняется проект, объединяющий в себе научный опыт, экологию и образование, что и позволило получить ценные результаты.

Описание проекта

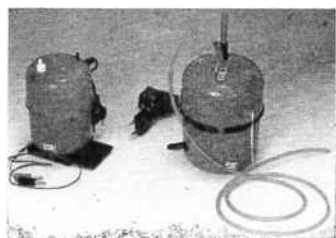
К важнейшим веществам, загрязняющим атмосферу, относятся диоксид серы, окислы азота и сажа. Основной компонент сажи, черный уголь (ЧУ), является признаком антропогенного загрязнения воздуха, обусловленного неполным сгоранием топлива в печах, дизельных двигателях и т. п. Еще много лет назад основным приемом, применя-

вшимся при мониторинге качества воздуха, было измерение поглощения света — одного из основных физических свойств сажи, ведущего к уменьшению дальности видимости. Некоторые приборы, предназначенные для измерения количества содержащихся в атмосфере твердых частиц, основаны на фильтрации определенного объема воздуха с последующим анализом отложений на фильтре. Для определения интенсивности темного пятна на фильтре используются характеристики отражения или поглощения света. Применяя простую математическую формулу, содержащую эмпирическую константу, можно вычислить концентрацию ЧУ в атмосфере.

В 1991 и 1992 гг. при бескорыстной поддержке со стороны Тони Ханоена (лаборатория Лоуренс Беркли, Калифорния) и Дина Рокуэллы (средняя школа Макомба, Иллинойс) в словенских начальных и средних школах начали преподавать простую методику измерения содержания ЧУ в атмосфере. Была создана национальная школьная сеть, деятельность которой координируется Советом по образованию и спорту и направляется Национальным институтом химии и Гидрометеорологическим институтом.



Демонстрация практической работы с прибором, измеряющим содержание ЧУ, в ходе одного из проводившихся в Словении семинаров. Крупным планом даны пробоотборник (на врезке справа) и анализатор (на врезке слева)



Целью является проведение измерений содержания ЧУ с помощью простейших приборов, которые можно изготовить в любой школьной мастерской и даже дома. В программу обучения включены также такие вопросы, как общие научные основы наблюдений природных явлений, измерение некоторых физических величин, способы оценки полученных результатов. При обучении используется общая методология, что позволяет сравнивать получаемые результаты.

Такой простой подход позволяет получить ценные научные данные. В декабре 1992 г. в нескольких школах начались первые измерения. Через шесть месяцев сеть состояла уже из 30 пунктов, расположенных по всей стране. Благодаря энтузиазму преподавателей и детей возникла сеть, альтернативная профессиональной сети мониторинга качества воздуха. Периодически проводятся семинары и другие встречи, на которых обсуждаются возникающие проблемы. Фото (вверху) сде-

лано на одном из таких семинаров. Подготовлено уже несколько докладов, включающих в себя численные и графические материалы.

Оборудование и метод измерений

Сейчас используются два типа пробоотборников (см. фото на с. 000). Для взятия проб аэрозоля за короткие промежутки времени применяют вакуумный пылесос, на шланг которого надевается держатель с фильтром диаметром около 40 мм. Отбор пробы продолжается около 15 мин. Для отбора проб за период 24 ч или более используют аквариумный насос с пластиковой трубой и небольшим держателем фильтра (эффективный диаметр около 10 мм). В качестве фильтра можно применять разные материалы, например лабораторные фильтры с высокой пористостью или салфетки. Объем профильтрованного воздуха определяется с помощью прибора для измерения потока, газового счетчика или путем измерения вре-

мени, необходимого для откачивания воздуха из мешка известного объема, присоединяемого к входному патрубку насоса. Анализатор состоит из источника света (например, электрической лампочки мощностью 15 Вт), рамки с отверстием и углублением для фильтра, кремниевого фотоэлемента, соединительных проводов и корпуса. После помещения фильтра в рамку измеряется ток фотоэлемента. Для расчета оптического поглощения используются значения силы тока, измеренные при чистом фильтре и при загрязненном фильтре (при прохождении света через темное пятно), а для определения концентрации ЧУ в $\text{Мкг} \cdot \text{м}^{-3}$ учитываются также площадь темного пятна, объем профильтрованного воздуха и значение эмпирической константы. Оба описанных прибора изготавливаются теперь местным производителем и стоят очень дешево.

Дополнительные мероприятия

Выдвинута международная инициатива для реализации этой идеи и в других странах, в частности, в бывших восточноевропейских государствах и в республиках бывшего СССР. В высшей степени плодотворное сотрудничество завязалось с коллегами из Эстонии, которые в самое ближайшее время создадут собственную измерительную сеть. Предполагается расширять международные контакты и в самой Словении, чтобы обеспечить специалистам в области охраны окружающей среды и преподавателям условия для обмена опытом. В этом большую помощь могли бы оказать международные организации, такие как ВМО!

Мирко Бизьяк,
Гидрометеорологический
институт Словении
SLO-61000 Любляна, Словения

Оползень в Эквадоре привел к перекрытию реки

История вопроса

29 марта 1993 г. в Ла-Жозефине, примерно в 25 км к северо-востоку от Куэнса, произошел оползень, в результате которого оказалось на 32 дня полностью перекрытыми реки Поте и Жадан, что, в свою очередь, привело к затоплению 920 га сельскохозяйственных угодий, 350 домов, агропромышленных производственных предприятий и фабрик, а также дорог, мостов и другой правительственной собственности. Как указывается в докладе, представленном Центром по экономическому восстановлению провинций Асуай, Канар и Морона Сантьяго, после прорыва запруд вырвавшимися на свободу потоками было затоплено еще 725 га земель и разрушены 366 жилищ.

Масштаб катастрофы таков, что до сих пор еще не удалось определить полный ущерб. Погибли по меньшей мере 300 человек, уничтожена общественная и частная собственность стоимостью свыше 500 млн долл. США. Пострадали провинции Асуай, Канар и Морона Сантьяго.

В результате наводнения оказались разрушенными обширные сельскохозяйственные угодья, жилые и промышленные здания, дороги. Были потеряны многие рабочие места, что привело к росту показателей безработицы в пострадавших районах.

Физические условия

Затопленная область представляла собой естественный бассейн, в который поступали воды рек Куэнса, Делег, Бургай и Жадан. Ниже эти реки сливаются вместе, образуя реку Поте. Долины этих рек отделены друг от друга участками, характеризующимися крутыми склонами со скудной растительностью и геологическими разломами, которые ослабляют земляные массы, особен-



Вызванное оползнем наводнение привело к разрушению домов, плодородных долин, линий связи и электростанции

но при сильных ливнях. В марте 1993 г. выпало свыше 140 % нормы осадков.

Регион расположен на высотах от 2200 до 2540 м над уровнем моря. Температура воздуха колеблется между 14—16 °С, а среднее количество осадков в год составляет 80 мм.

Когда часть холма, известного под названием Тамунга, сползла в реки Поте и Жадан, образовалась

плотина, состоящая из обломков скал, и имеющая следующие размеры: 800 м в длину, 300 м в ширину и 120 м в высоту (объем плотины составлял около 25 млн м³). К моменту прорыва плотины она сдерживала около 175 млн м³ воды.

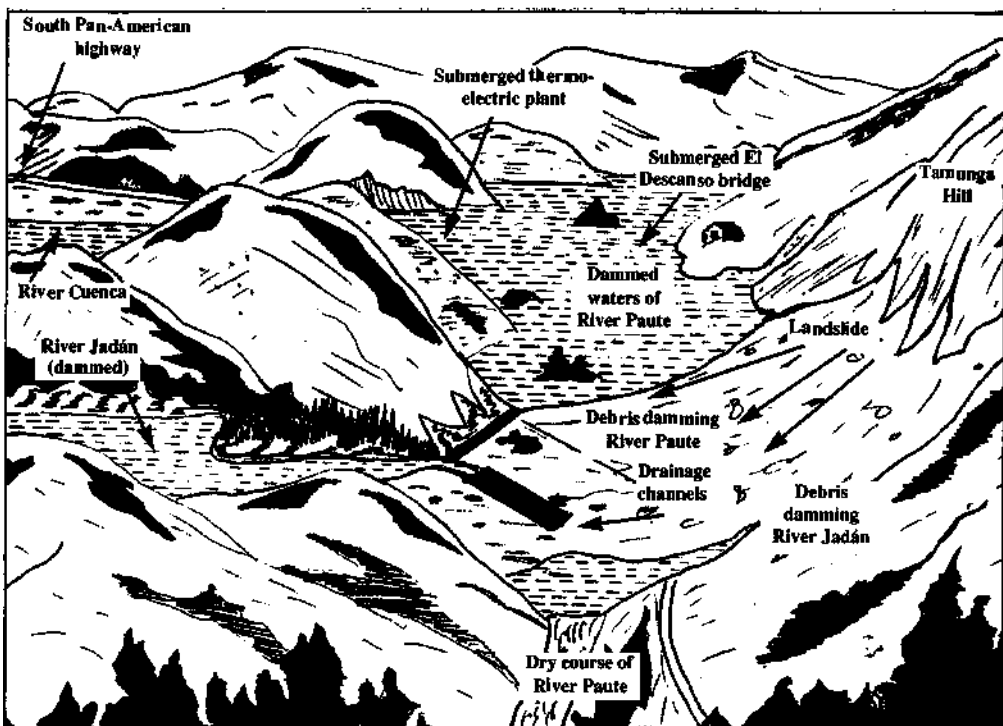
Оценка ситуации и проведенные технические мероприятия

Чтобы уменьшить размеры наводнения, был прорыт трапецидальный канал глубиной 20 м с основанием 8 м и отношением сторон 1:2. Это помогло сократить объем воды в образовавшемся озере примерно на 120 м³ и не допустить затопления плотно заселенных районов.

Строительство канала, измерение скоростей потока и разработку моделей для определения скорости размывания плотины и связанной с этим эрозии выполняли инженеры из различных эквадорских учреждений совместно с инженерами из Чили, Италии и США. Были примене-



Оползень, произошедший в марте 1993 г. в Ла-Жозефине, Эквадор, переместил в русла рек Поте и Жадан 25 млн м³ обломков. В результате образовалась плотина высотой 120 м, сдерживавшая 175 млн м³ воды



Схематическое представление оползня, происшедшего у слияния рек Куэнса и Жадан, об-
разующих реку Поте

ны три численные модели и одна физическая модель (в масштабе 1 : 200).

Использовались следующие чис-
ленные модели:

- БРИЧ — для моделирования процессов, ведущих к прорыву плотины, включая сам прорыв;
- ДАМБРК — для моделирования движений потока;
- ГИДРО 1 — для моделирования нагрузок на плотину Аналиса гидроэлектростанции, расположенной на реке Поте и вырабатывающей 70 % всей электро-
энергии в стране.

Первые две модели были разра-
ботаны в лаборатории гидрологиче-
ских исследований США, а другие
две — в Национальной политехниче-
ской школе и в Эквадорском инсти-
туте электричества.

При прогнозировании последст-
вий прорыва плотины рассматрива-
лись два сценария.

• *Первый сценарий:*

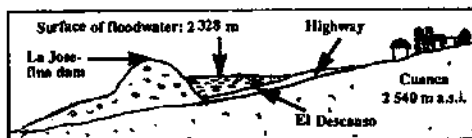
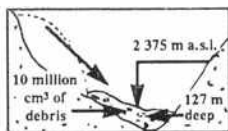
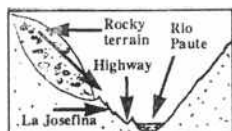
- максимальная скорость по-
тока 8000 м³/с;
- освобождаемый объем
70 млн м³;
- конечный уровень водной по-
верхности 2330 м над уровнем
моря.

• *Второй сценарий:*

- максимальная скорость по-
тока 16 000 м³/с;
- освобождаемый объем
120 млн м³;
- конечный уровень водной по-
верхности 2314 м над уровнем
моря.

Высота русла реки над уровнем
моря выше плотины и ниже ее со-
ставляет соответственно 2290 и
2280 м.

Плотину прорвало 1 мая 1993 г.
Основываясь на данных об уровнях
воды в затопленных районах и па-
раметрах потока, пропускавшегося
через водосброс плотины Аналиса
(4000 м³/с), можно заключить, что



Разрез горы до оползня (слева) и после оползня (справа): оползень накрыл Ла-Жозефину, шоссе и реку

Профиль реки Поте в районе катастрофы. Высота плотины Ла-Жозефина уменьшилась с 2375 до 2353 м

максимальная мощность потока лежала в пределах 5500—7500 м³/с, что в целом соответствует значениям, полученным с помощью описанных выше моделей.

После прорыва высота плотины составляет 33 м, и она удерживает около 30 млн м³ воды, которая продолжает покрывать плодородные долины и тепловую электростанцию Эль-Дескансо, оцениваемую примерно в 50 млн долл. США.

Дальнейшие мероприятия

Для понижения уровня воды еще на 13 м и освобождения из-под воды тепловой электростанции в плотину прорывается канал.

После этой катастрофы, оцениваемой тремя баллами по мировой шкале, была создана техническая группа, в задачи которой входит разработка моделей, соответствующих геологическим условиям в Эквадоре, и продолжение исследований, направленных на предотвращение подобных катастроф в долинах других рек. В Эквадоре немало мест, подобных по своей природе району Ла-Жозефина, и в предстоящие зимы там тоже могут случиться аналогичные катастрофы с человеческими жертвами и материальными потерями, особенно в плотно населенных районах в окрестностях столицы Кито.

Луис Родригес Ф.,
Генеральный директор
Национального
метеорологического
и гидрологического института,
Кито, Эквадор

Из одной крайности в другую — самая северная и самая южная водомерные станции

Как-то в случайной беседе с Гордоном Картрайтом в кафетерии ВМО мы коснулись его пребывания в Антарктике, и он, как бы провоцируя меня, сказал: «Уж там-то, конечно же, никакой гидрологией и не пахнет». Это замечание пробудило во мне смутные воспоминания. «А как насчет сухих долин?» — парировал я. «Так они же сухие, — ответил он, — там нет воды».

Все же мне по-прежнему казалось, что я где-то что-то видел, может быть фотоснимок в ежегодном отчете. Свои сомнения я разрешил, написав письмо д-ру Полу Мосли, советнику по гидрологии при постоянном представителе Новой Зеландии: оказалось, что Новая Зеландия вот уже более 20 лет имеет в Антарктике водомерные станции. Самая южная из этих станций, располагающая к тому же самым длинным рядом наблюдений, находилась на реке Оникс, в 500 м вверх по течению от озера Ванда, в так называемой сухой долине, в точке с координатами 161° 41' 06" в. д. и 77° 31' 40" ю. ш. V-образный водомер с самописцем был установлен там 1 декабря 1969 г., и измерения продолжались до 28 января 1991 г., т. е. в течение 21 года. Затем в связи с финансовыми затруднениями работы по антарктической гидрологической программе были прекращены. Река питается талыми водами, поступающими в основном с ледника Лоуэр Райт, хотя свой вклад

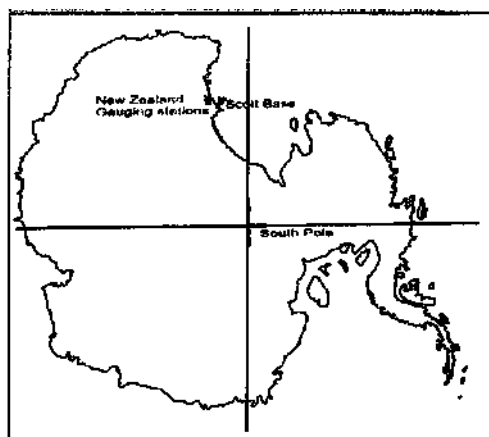


Рис. 1 — Новозеландские водомерные станции в Антарктике

вносят и другие ледники, расположенные в долине Райт. Таким образом, эта станция не относилась к какому-либо району водосбора. Другая станция для измерения стока находится в 35 км выше по течению той же реки у подножия ледника Лоуэрт Райт и имеет координаты $162^{\circ}38'15''$ в. д. и $77^{\circ}31'40''$

ю. ш. Измерения здесь проводились на естественных порогах, и имеются данные за 18 лет: с января 1973 г. по январь 1991 г. На рис. 1 показано расположение этих двух станций, а на рис. 2 приведена фотография станции Ванда Вее.

Комментарии, которыми сопровождаются записи об измерениях потока, свидетельствуют о трудностях, связанных с содержанием гидрометрических станций в этих непригодных краях. Проточная часть водомера часто обмерзала, нередко появлялся лед и в отстойном колодце. Постоянно приходится учитывать изменения, вызванные смещением водомера при усилении мороза. Обледенение отмечается, в основном, с середины января до конца летнего таяния, когда солнце скрывается за холмами Асгаард Рейндж с южной стороны долины, однако оно может появиться и в любое другое время. Солнце скрывается за Асгаард Рейндж в течение лета примерно с 11 ч вечера до 6 ч утра, и данные о стоке, полученные



Рис. 2 — Река Оникс вблизи Ванда Вее ($77^{\circ}31'40''$ ю. ш.). Здесь расположена самая южная в мире водомерная станция

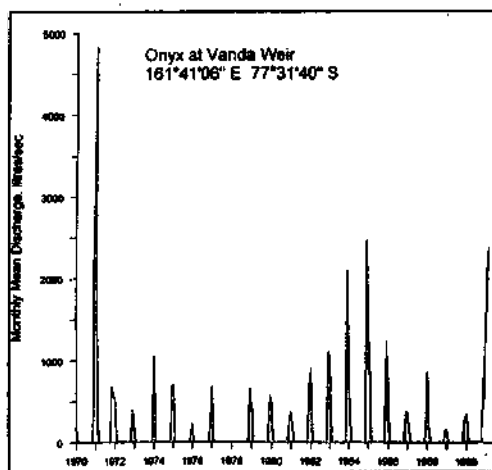


Рис. 3 — Ежемесячные значения стока по данным станции Ванда

в это время суток, обычно значительно ниже, потому что скорость потока уменьшается из-за образования льда. Изменения стока связаны с локальной температурой воздуха. Сток через водомер на станции Ванда обычно прекращается в середине февраля и возобновляется в начале декабря, хотя в нескольких сезонах он возобновлялся лишь в январе. На рис. 3 приведены ежемесячные значения стока: следует отметить большую изменчивость этих значений от года к году.

Итак, мы поговорили о самых южных водомерных станциях. А где же находятся самые северные? Департамент гидрологии Норвежского управления водных ресурсов и энергетики утверждает, что он эксплуатирует на постоянной основе самую северную в мире станцию по измерению водостока в Байелве (78° 56' с. ш.) вблизи Ни Алезунда, Свалбард (Шпицберген). Площадь водосбора составляет 30,9 км², 55 % этой площади покрыто ледниками. Станция оборудована водомером Крампа, поплавковым регистратором уровня воды и устройством для отбора проб отложений (рис. 4). На рис. 5 приведены ежедневные значения стока; отметим, что зимой сток отсутствует.

Еще раньше свои претензии на обладание самой северной водомерной станцией заявила Канада. В состав канадской сети ГИДАТ КД-РОМ входит станция, расположенная вблизи фиорда Де-Ибервиль на реке Фоллс на острове Эллсмер. Эта станция имеет координаты 79° 24' 40" з. д., 80° 36' 08" с. ш. Площадь водосбора составляет 32,6 км². Станция работала с 1973 по 1975 г. Было установлено, что сток начинается в конце июня и прекращается в конце августа или в сентябре.

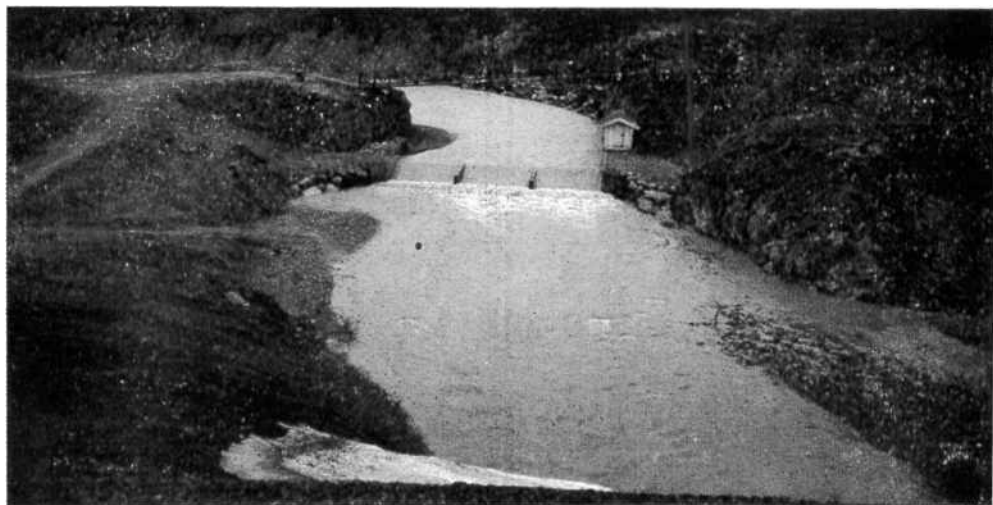


Рис. 4 — Водомерная станция Норвежского управления водных ресурсов и энергетики в Байелва, Шпицберген, 78°56' с. ш.

Фото: Л. Е. Петерсен, NVE

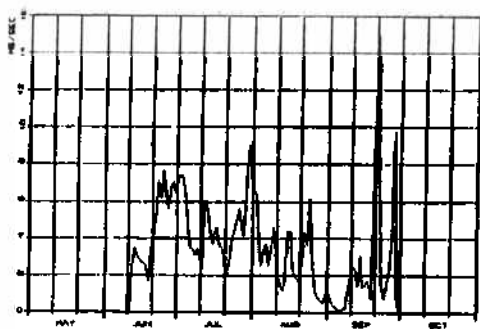


Рис. 5 — Суточные значения стока по данным станции Байелва (Шпицберген) за 1992 г.

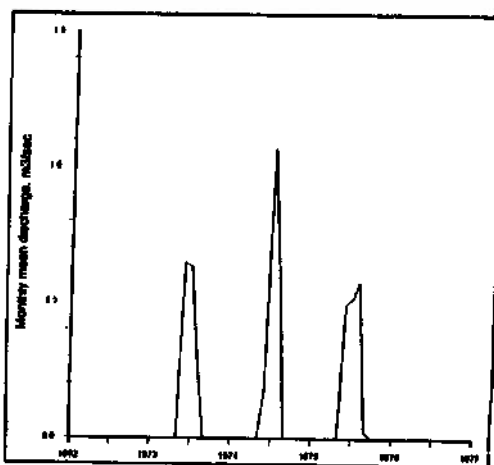


Рис. 6 — Ежемесячные значения стока в реке Фоллс вблизи фиорда Де-Ибervиль

Ежемесячные значения стока приведены на рис. 6.

Автор выражает благодарность д-ру Полу Мосли* и г-ну Биллу Кристи, сотрудникам Национального института водных и атмосферных исследований Новой Зеландии, а также г-ну Арне Толлану, сотруднику Норвежского управления водных ресурсов и энергетики, за предоставленную информацию, послужившую основой настоящей статьи.

Дж. Б. М.

* Д-р Мосли является также соавтором статьи на с. 37 этого выпуска. (Ред.)

Четвертая Международная конференция по метеорологии и океанографии южного полушария

С 29 марта по 2 апреля 1993 г. в Хобарте, Тасмания, Австралия, прошла Четвертая Международная конференция по метеорологии и океанографии южного полушария. Эта конференция проводилась совместно Американским метеорологическим обществом (АМО) и Австралийским метеорологическим и океанографическим обществом при поддержке Академии наук Австралии, Межправительственной океанографической комиссии (МОК) ЮНЕСКО и ВМО. Предыдущие конференции проводились в Бразилии (1983 г.), Новой Зеландии (1986 г.) и Аргентине (1989 г.). Хобарт — небольшой город, однако это идеальное место для проведения такой конференции, поскольку здесь размещается ряд океанографических и метеорологических исследовательских и оперативных центров.

На конференцию приехали 398 специалистов из 25 стран, было представлено 110 устных и около 200 стендовых докладов. Присутствовало более 60 студентов. Благодаря серьезной финансовой поддержке со стороны Австралийского бюро содействия международному развитию, МОК, ВМО и Программы Национального научного фонда США по финансированию науки в развивающихся странах в работе конференции смогли принять участие 15 ученых из развивающихся стран. Кроме того, около 30 ученых из США получили деньги на проезд из средств специального гранта, образованного Национальным научным фондом США, Национальным управлением по изучению океана и атмосферы и Национальным управлением авионавтики и космических исследований.

Цель конференции, заключающаяся в расширении связей между океанографами и метеорологами, интересующимися южным полуша-

рием, несомненно была достигнута. Были отобраны семь тем: общая циркуляция, изменение климата, ТОГА—КОАРЕ и тропические исследования, химические циклы, численное прогнозирование и анализ данных, региональные исследования, окружающая среда Антарктики.

В программу были включены выступления двух приглашенных докладчиков, а затем работали параллельные секции, на которых представлялись устные доклады. Были организованы также три стендовые секции, зачитаны два тематических обращения.

Кроме того, состоялась экскурсия в национальный парк Маунт-Филд, представляющий собой влажный лес и расположенный примерно в 90 минутах езды от Хобарта. Был организован прием в морской лаборатории Организации научных и промышленных исследований стран Содружества. Состоялась дискуссия по региональным аспектам изменения климата в южном полушарии. Прошел семинар по сравнению схем параметризации поверхности суши.

В помещениях, примыкающих к залам, в которых проводилась конференция, были открыты 11 торговых выставок новейших разработок в области атмосферных и океанских измерений, методов анализа и представления данных.

Доклады и тематические обращения представлялись признанными учеными со всего мира. Высокими научными и техническими стандартами отличались стендовые секции, которые были важным элементом конференции.

Был вручен ряд наград. Каждый день присуждались премии за лучший стендовый доклад и лучший студенческий стенд; специальная награда была присуждена секретарю конференции Валу Джеммесону. Дэвиду Кароли была вручена медаль АМО имени Кларенса Лероя Мейсингера.

Это была исключительно заполненная неделя, и, судя по энтузиазму участников, все были довольны как научной, так и культурной программой. Успех конференции был обусловлен качеством докладов и усилиями организаторов, включая Комитет по программе, местный организационный комитет и председателей секции.

Том препринтов аннотаций докладов (500 с.), стоящий 45 долл. США, можно заказать в АМО по адресу: 45 Beacon Street, Boston, MA 02139, USA. Информацию о представленных докладах можно найти также в номере *Бюллетеня* АМО за декабрь 1992 г.

Дэвид Кароли,
Центр динамической
метеорологии Университета Монаш,
Клейтон, Виктория, Австралия

Изменение климата и Каспийское море

Каспийское море — крупнейший в мире бессточный водоем, не имеющий связи с Мировым океаном. Площадь поверхности моря около 398 000 км². Длина с севера на юг более 1 200 км, средняя ширина — 320 км. Объем воды приближается к 80 000 км³. Протяженность береговой линии превышает 7 000 км. Водами Каспийского моря омываются берега пяти государств — Туркменистана, Казахстана, России, Азербайджана и Ирана.

По характеру рельефа и гидрометеорологических условий Каспийское море делится на Северный, Средний и Южный Каспий. Северная часть моря самая мелководная с ровным волнистым дном и преобладающими глубинами 4—5 м. Основная часть речного стока, составляющая 88 % общего притока воды в море, попадает именно сюда.

Средний Каспий значительно глубоководнее. Глубины здесь достигают 600—700 м.

Южная часть моря, являющаяся самой глубоководной, характеризу-



Каспийское море

ется еще и глубоким шельфом, особенно на западе и на юге.

Воды Каспийского моря являются солоноватыми. Соленость возрастает с севера на юг — от 1—2 ‰ в северо-западной части моря до 14 ‰ на юго-востоке. Столь неравномерное распределение солености воды связано с притоком пресной воды в северной части и играет заметную роль в формировании морских течений.

На климат бассейна Каспийского моря влияют, в основном, арктические отроги азиатского антициклона зимой и азорского — летом, а также южные циклоны, вызывающие усиление ветров до штормовых и выпадение осадков. Средняя температура воздуха летом +24—26 °C, зимой — от —10 °C на севере до +12 °C на юге. Осадков выпадает в среднем 200 мм в год, но они распределены крайне неравномерно. Так, на юго-западе побережья выпадает до 1700 мм в год. Испарение с водной поверхности составляет в среднем 1000 мм.

За последние десятилетия климат бассейна Каспийского моря несколько смягчился, что проявляется в повышении зимних температур и

уменьшении летних. А следствием этого является увеличение осадков и уменьшение испарения с водной поверхности.

Воды Каспийского моря заполняют обширную тектоническую впадину, и отметки уровня воды лежат значительно ниже уровня Мирового океана, изменяясь на протяжении последних двух тысячелетий в пределах 25—32 м. Такие значительные колебания уровня моря, оказывающие существенное влияние на жизнедеятельность окружающей среды, в основном, связаны с тектоническими и гидрометеорологическими причинами. Исследования тектонической деятельности в районе Каспийского моря в полной мере не проводились. Есть отрывочная информация, но полной характеристики и оценки геологических процессов, меняющих форму обширной Каспийской впадины — нет. И поэтому судить о влиянии тектоники на уровень моря можно только с большим допущением.

Значительно легче оценить роль гидрологических факторов, таких, как речной сток, осадки и испарение.

Если рассматривать ход уровня моря в XX столетии, то видно, что с начала века до конца 1970-х годов происходило его понижение с отметки —25,8 м ниже уровня океана до —29,2 м. За это же время речной сток сократился с 330 км³ воды в год до 240 км³. Количество осадков, выпадающих на акваторию моря за этот период, немногим превышало 70 км³. Испарение, т. е. расходная часть баланса, по настоящее время имеет тенденцию к уменьшению, и за рассматриваемый период его значения лежали в пределах 360—380 км³ в год. Таким образом, расходная часть водного баланса Каспийского моря превышала приходную, что в свою очередь вело к понижению уровня моря.

С конца 1970-х годов начался рост уровня, и к 1993 г. он достиг отметки 27 м. Это в полной мере можно объяснить увеличением объ-

ема речного стока, среднегодовое значение которого за последние 14 лет составило 307 км³, а в отдельные годы превышало 400 км³. Средний объем выпавших осадков на поверхность моря также увеличился и составил 86 км³. Объем испарившейся воды лежал в пределах 340 км³. Тут следует отметить и тот факт, что помимо испарения расходная часть водного баланса Каспийского моря включает в себя сброс в залив Карабогазгол, расположенный на территории Туркменистана, который в разные годы колебался от 4 до 20 км³ в год и в некоторой мере влиял на ход уровня моря. Значения вышеперечисленных элементов водного баланса представлены в таблице:

Водный баланс Каспийского моря

Период (годы)	Приходная часть		Расходная часть		Разность приходных и расходных частей (км ³)
	Сток рек (км ³)	Осадки (км ³)	Испарение с поверхности воды (км ³)	Сток в залив Карабогазгол (км ³)	
1900—1929	330	70	389	16	—5
1930—1941	269	73	395	13	—66
1942—1969	285	74	356	8	—5
1970—1977	240	88	375	6	—53
1978—1991	307	86	343	0	50

Ущерб от настоящего подъема уровня Каспийского моря неизмеримо велик. Ведь по мере того, как море отступало, на освободившейся территории строились города, поселки, промышленные предприятия, транспортные магистрали. В общем, человек обживался. Теперь же с ростом уровня вод все это затапливается. Только по Туркменистану в зону затапливаемости попало 15 населенных пунктов, 9 км причально-погрузочных пунктов, 30 км инженерно-технических коммуникаций, очистные сооружения и нефтебаза в г. Красноводске, большие площади газонефтяных месторождений. Стоимость ущерба составила миллиарды рублей. В целях борьбы

с наступающим морем строятся дамбы, поднимаются берега. Открыт пролив Карабогазгол (в 1980 г. он был перекрыт) и теперь в одноименный залив сбрасывается 16—18 км³ каспийской воды. Но море продолжает наступать,

В целях координации действий по борьбе с подъемом уровня Каспийского моря уже проходили совещания на уровне правительств пяти государств: Азербайджана, Туркменистана, России, Ирана и Казахстана. Были намечены пути решения этого вопроса.

Под эгидой ВМО с участием гидрометеорологических служб Республики Азербайджан, Исламской Республики Иран, Российской Федерации, Туркменистана и Респуб-

лики Казахстан подготовлен проект межгосударственного соглашения о научно-техническом сотрудничестве по проблемам Каспийского моря.

Для предупреждения и снижения негативных последствий, вызванных подъемом уровня Каспийского моря, необходим координационный центр и жесткий контроль за реализацией межгосударственных соглашений и нормативных актов по проблемам метеорологии и экологии.

Также необходимо создать службу оповещения о стихийных и опасных явлениях в случаях возникновения чрезвычайных экологических ситуаций, опасных для регионов

Каспийского моря в целом или территорий сопредельных Прикаспийских государств.

Уровень Каспийского моря определяется совокупностью многих факторов: тектонических, гидрометеорологических, антропогенных, экологических и т. д., каждый из которых сам по себе является очень сложным и еще во многом до конца не изученным процессом. В природе много явлений и процессов, которые занимают десятилетия и, может быть, столетия, поэтому мы должны учесть все факторы. Но, к сожалению, для такого типа адекватного, научно обоснованного со всех точек зрения долгосрочного прогноза сегодняшний уровень научных исследований недостаточен.

Повышение уровня Каспийского моря может нарушить равновесное состояние многих естественных явлений. Примером может служить тектоническое движение. В связи с этим проведен спектральный анализ изменения уровня Каспийского моря и частоты землетрясений в прилегающем районе Предкопетдагского разлома. Анализу подвергались данные, измеренные в 1930—1986 гг., с дискретностью один год. Обнаружено наличие общих периодических колебаний в изменениях уровня и частоты землетрясений с характерным временем около 10 и 3 лет. Такой результат позволяет предположить, что учет влияния изменения уровня Каспийского моря может стать значимым фактором при вероятностном прогнозе локальных землетрясений.

Повышение уровня Каспийского моря за последние годы, а также различные коротко- и длиннопериодические вариации его уровня служат объективным свидетельством необходимости дальнейшего изучения данного вопроса.

П. К. Курбанов

Заместитель министра,
начальник Туркменгидромета,
Постоянный представитель
Туркменистана при ВМО

Международный симпозиум по тропической циклологии на Кубе

С 19 по 23 июля 1993 г. в зале им. Камилло Сьенфуэгоса Кубинской академии наук был проведен международный симпозиум по тропической циклологии в ознаменование столетия со дня смерти отца Бенито Винеса С. Х., выдающегося исследователя тропических циклонов и первого циклолога Карибского региона, определения и законы которого сохранили свою ценность вне зависимости от бега времени.

Симпозиум, проведение которого финансировалось совместно Метеорологическим обществом Кубы (СОМЕТКУБА), орденом иезуитов и Институтом метеорологии Кубинской академии наук, получил также финансовую поддержку от ВМО и от Апостольского нунциата Ватикана на Кубе.

На симпозиуме были созданы условия для плодотворного обмена опытом между специалистами по ураганам с Кубы, Ямайки, из Мексики, Российской Федерации, США и Венесуэлы; присутствовали также несколько хорошо известных ученых из Испании.

Более 150 участников симпозиума заслушали различные тематические доклады, а также 25 докладов, сгруппированных по различным темам, освещающим генезис тропических циклонов, их траектории и развитие со статистической, синоптической и динамической точек зрения, а также посвященных разрушительным последствиям прохождения циклонов над сушей, включая социально-экономические последствия, такие как человеческие жертвы и материальный ущерб.

Были представлены методы прогнозирования перемещения циклонов и их эволюции, а также численная модель штормов, вызываемых ураганами вблизи Кубы, климатологические аспекты мощных локальных штормов, связанных с тропическими циклонами, рассказыва-

лось о связях между солнечной активностью и циклогенезисом над Северной Атлантикой и о воздействии явлений Эль-Ниньо/южная осцилляция на формирование ураганов в Карибском регионе.

Особое внимание было уделено вопросам просвещения населения и распространения информации об опасностях, связанных с такими явлениями, а также важной роли, которую метеорологи играют в социальной и экономической жизни страны.

Параллельно была организована небольшая выставка достижений Метеорологической лаборатории Кубинской академии наук: специальный стенд был посвящен жизни и деятельности отца из Ордена иезуитов; в церкви *Iglesia del Sagrado Corazon de Jesus* была проведена служба, была вручена специальная премия за доклад, получивший первое место в конкурсе работ, проводившемся под девизом «К столетию со дня смерти отца Бенито Винаса».

Симпозиум достойно почтил память заслуженного иезуитского ученого, который вошел в историю науки Кубы, посветив свою жизнь метеорологии и сделав столь значительный вклад в наши знания.

На церемонии закрытия симпозиума д-р Альберто Линес, президент Испанской метеорологической ассоциации, был избран почетным членом СОМЕТКУБА.

Наводнения на американском Среднем Западе в июле — августе 1993 г.

Помещенная ниже статья перепечатывается из Специального климатического обзора, 93/3 от 14 сентября 1993 г., изданного Центром климатических анализов США.

Затопленные районы

В июле и августе 1993 г. на американский Средний Запад обрушились

сильнейшие за весь период наблюдений (1895—1993 гг.) наводнения. От сильных и небывало сильных наводнений в бассейнах рек Миссисипи и Миссури пострадали штаты Северная и Южная Дакота, Иллинойс, Айова, Канзас, Миннесота, Миссури, Небраска и Висконсин, а также западная часть Индианы, северо-восточная часть Оклахомы и северо-западная часть Теннесси (см. рисунок, с. 89). В начале августа уровень большинства рек начал падать, и к началу сентября уровень почти всех рек Среднего Запада был много ниже рекордных значений, отмечавшихся в середине лета, а некоторые реки вошли в обычное русло. Однако положение в регионе оставалось угрожающим: спорадические ливни в августе привели к локальным подъемам уровня рек и к новым наводнениям. В штатах Айдахо, Иллинойс, Айова, Миннесота, Северная и Южная Дакота это лето было самым влажным за весь период наблюдений.

Последствия

По данным печати и других неофициальных источников в результате наводнений погибли по меньшей мере 47 человек, около 40 000 зданий получили серьезные повреждения. Общий ущерб оценивается суммой свыше 11 млрд долл. США, однако во многих случаях ущерб, нанесенный полям, плотинам, транспортной инфраструктуре, бизнесу и жилищам, можно будет полностью определить только после того, как уйдет вода.

Судоходство по рекам Миссисипи, Миссури и Иллинойс было закрыто в течение нескольких недель с конца июня/начала июля до последней недели августа, что привело к серьезной дезорганизации речного транспорта как во время наводнения, так и в долгосрочной перспективе.

В сентябре почва во всем регионе все еще была перенасыщена влагой. Как показали модельные рас-



Интенсивность наводнений вдоль различных рек на Среднем Западе США в июле и августе 1993 г.

Источник: Office of Hydrology, National Weather Service

четы, выполненные региональным климатическим центром Среднего Запада, вероятность того, что влажность почв в этом регионе останется выше нормы до марта 1994 г., для отдельных районов Миннесоты и Айовы превышает 90 %. Уже сейчас ожидается, что урожай сельскохозяйственных культур, в особенности зерновых и соевых бобов, значительно снизятся (на 13—22 %), кроме того существует угроза вымерзания многих посевов, еще остающихся необработанными.

Гидрологические и климатологические условия

Затопление дренажных бассейнов рек Миссисипи и Миссури явилось следствием комбинации ряда гидрологических и климатологических факторов, сложившейся предшествующей зимой и весной: излишнее накопление снега в Скалистых горах, насыщенные влагой почвы на Среднем Западе и критические условия стока в сочетании с непрерывными и обильными осадками,



Наводнения на американском Среднем Западе в июле и августе 1993 г. повлекли за собой гибель по меньшей мере 47 человек и серьезные повреждения около 40 000 зданий. Предварительные оценки ущерба, выполненные еще до ухода воды, составили сумму, превышающую 11 млрд долл. США

Фото: Лари Майер/объединение ГАММА

выпадавшими в течение восьми месяцев весной и летом 1993 г.

Попытка климатологического объяснения, предложенная учеными Центра климатических анализов

Как экстремальные наводнения, так и экстремальные засухи могут считаться совместимыми с гипотезой о глобальном потеплении. Однако наводнения 1993 г. не могут рассматриваться как определенное доказательство потепления, связанного с парниковым эффектом. Эти наводнения трудно также непосредственно связать с последствиями извержения вулкана Маунт-Пинатубо, происшедшего в июне 1991 г.

Вполне возможно, что другой причиной обильных осадков в цент-

Ливень — метеорологическое объяснение

В начале лета в северном полушарии твердо определилось среднее положение необычно мощного струйного потока над северной частью бассейна Миссисипи (с ориентацией ЮЗ—СВ), между устойчивой ложбиной низкого давления на северо-западе и необычно сильной направленной по часовой стрелке циркуляцией над востоком США. С квазистационарным струйным потоком был связан стационарный поверхностный фронт, в котором более холодный и сухой воздух на севере почти постоянно оттеснялся влажным воздухом с юга. Комбинация струйного потока и сравнительно мощной фронтальной границы приводила к необычайно сильным и частым штормам. Перенос влаги с юга на север усиливался за счет ярко выраженной адвекции, обусловленной необычно большим контрастом между упомянутой выше ложбиной и гребнем над востоком США.

Результат: обширные районы длительных и обильных осадков над большими частями центра США.

ральных районах США была комбинация перечисленных факторов и естественной изменчивости климатической системы. Однако все эти механизмы представляются менее вероятными в сравнении с прямым влиянием аномалии температуры поверхности океана в тропической области Тихого океана. Эта аномалия связана с явлением Эль-Ниньо/южная осцилляция (ЭНЮО). Свою роль сыграли при этом и накопленные массы снега и насыщенные влагой почвы в обширных областях центра США к востоку от Скалистых гор. Предварительные эксперименты с численными климатическими моделями, учитывающими существующие ныне и связанные с явлением ЭНЮО аномалии температуры поверхности океана, проведенные в Национальном метеорологическом центре, дали результаты, в значительной мере согласующиеся с наблюдавшимися аномальными распределениями осадков и температуры в Северной Америке.

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ООН

Проекты для отдельных стран

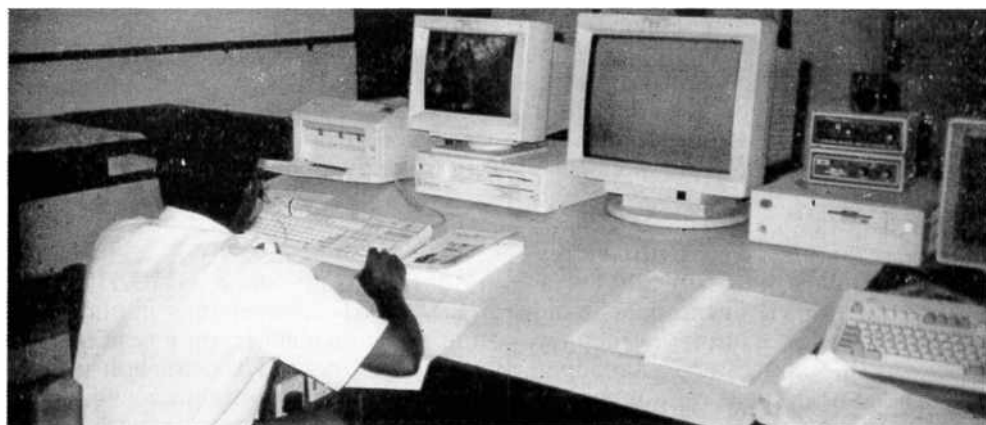
Замбия

Выполнение проекта ПРООН/ВМО ЗАМ/87/002 «Укрепление агрометеорологического направления в Метеорологическом департаменте» началось в 1988 г. Основной целью проекта было создание предпосылок, необходимых для обслуживания Метеорологическим департаментом Замбии сельскохозяйственных потребителей. Работы по проекту завершились в конце июля 1993 г.

За время реализации проекта масштаб операций департамента резко вырос. Если раньше главное внимание уделялось авиационной метеорологии, то теперь департамент сконцентрировал усилия на выполнении запросов сельскохозяйственного сектора путем предоставления метеорологической информации и данных, имеющих особое значение для сельского хозяйства и для изучения засух. Благодаря проекту был увеличен поток данных от сети внешних станций в центральный пункт сбора при штаб-квартире метеорологического департамента. Это было достигнуто за счет установки новых метеорологических приборов

и средств радиосвязи. Кроме того, благодаря созданию компьютерного центра и обучению национального персонала общим вопросам использования данных, компьютерному программированию, обслуживанию компьютеров и программного обеспечения, возникла серьезная компьютерная база. К моменту завершения работ по проекту большое количество метеорологических данных, поступающих в департамент, было компьютеризовано, что во многом способствовало своевременной и качественной передаче данных и информации широкому кругу потребителей. Благодаря учебной программе проекта были подготовлены квалифицированные специалисты в таких областях, как агрометеорология (9), обработка данных (3) и обслуживание компьютеров (1). Двадцать шесть человек из числа местного персонала прошли обучение по компьютерному программированию.

Несмотря на успехи, достигнутые благодаря созданию этой инфраструктуры, необходимы дальнейшие усилия, направленные на расширение возможностей департамента по производству продукции, необходимой сельскохозяйственному сектору и другим отраслям экономики, связанным с погодой. С учетом этого



Часть компьютеризованной системы обеспечения прогнозов, установленной в Национальном метеорологическом центре в Энтеббе, Уганда, в рамках проекта ПРООН/ВМО



Часть компьютерного центра, созданного при Метеорологическом департаменте Замбии в рамках проекта ПРООН/ВМО. Центр был официально открыт г-ном Леви Мванаваса, вице-президентом Замбии

комиссия, проводившая в сентябре 1992 г. оценку результатов проекта, рекомендовала новый проект, рассчитанный на два года и призванный еще более расширить применение метеорологии в сельском хозяйстве, при изучении засух и в других областях, связанных с развитием страны. В настоящее время готовятся предложения по такому проекту.

Папуа-Новая Гвинея

В рамках крупномасштабного проекта «Совершенствование методов оценки и использования водных ресурсов» в Папуа-Новой Гвинее (см. *Бюллетень ВМО*, 42(1)) при поддержке Японского метеорологического агентства (ЯМА) установлена платформа для сбора данных (ПСД). Платформа находится в точке с координатами: 5° 14' 30" ю. ш., 143° 29' 30" в. д. В число передаваемых параметров входят температура воздуха, приземное давление, уровень воды в реке и количество выпавшего дождя. ЯМА вводит получаемые данные в ГСТ через геостационарный метеорологический

спутник (ГМС), а затем эти данные через Мельбурн передаются Национальной службе погоды Папуа-Новой Гвинеи.

Установка платформы ПСД была последним крупным мероприятием в рамках проекта.

Оценка результатов выполнения проекта, проведенная совместными усилиями ПРООН, Новой Зеландии (которая предоставила свыше 50 % сумм, затраченных на финансирование проекта), ВМО и правительства Папуа-Новой Гвинеи, показала, что проделанная работа непосредственно способствовала развитию Папуа-Новой Гвинеи в таких областях, как добывающая промышленность, сельское хозяйство, энергетика и защита окружающей среды.

Уганда

Работы по проекту ВМО/ПРООН УГА/87/031 «Развитие национальной метеорологической службы» начались в 1989 г. Их основной целью было оснащение метеорологического департамента оборудованием, необходимым для производства данных наблюдений и информации и предо-

ставления их различным пользователям внутри страны своевременным и эффективным образом. Эта цель должна была быть достигнута благодаря организации учебного института в Энтеббе, установке приборов и оборудования в ремонтных мастерских, проектированию и установке в Национальном метеорологическом центре в Энтеббе компьютеризованной системы обеспечения прогнозов, возобновлению зондирования верхних слоев атмосферы для обеспечения сбора столь необходимых данных об атмосфере. Работы по проекту официально должны быть завершены 31 декабря 1993 г.

Организация учебной школы в Энтеббе должна была решить проблему хронической нехватки метеорологического персонала классов III и IV. К июлю 1993 г. школой были подготовлены 74 метеоролога класса IV и 37 метеорологов класса III. Ожидалось, что еще 18 студентов получат дипломы метеорологов класса III в 1994 г. В ремонтных мастерских было установлено различное оборудование, позволяющее проводить калибровку и техническое обслуживание электронных и систем связи, а также обычных метеорологических приборов и приспособлений, что обеспечивает получение высококачественных данных наблюдений, необходимых для обслуживания потребителей.

Компьютеризованная система обеспечения прогнозов предназначалась для предоставления прогнозам легкого доступа к системе данных МЕТЕОСАТ (МДД) и к факсимильным картам погоды (ВЕФАКС), глобальным и локальным наборам данных, а также к средствам подготовки прогнозов и передачи их потребителям через электронные устройства. Первый этап установки компьютеризованной системы обеспечения прогнозов был завершен в марте 1992 г., когда данные МДД и ВЕФАКС стали заводиться в один персональный компьютер. Вторая очередь системы была введена в строй 16 июля

1993 г. Система поставлена в основном компанией «Алден интернешнл инк». и состоит из шести персональных компьютеров, связанных с еще одним компьютером, установленным в метеобюро аэропорта. Имеются два сетевых сервера идентичной конфигурации и дубликаты баз данных. В главном бюро прогнозов установлены две рабочие станции прогнозирования, каждая из которых имеет два дисплея для представления данных различных типов. Еще один персональный компьютер обеспечивает дальнейшее развитие системы и расширение ее возможностей. Для подготовки телеграмм прогнозисты могут использовать текстовый процессор. Затем эти телеграммы через компьютерную сеть передаются на шестой персональный компьютер, обслуживающий телексы и факсовые линии связи.

Нет сомнений в том, что проект позволил существенно расширить оперативные возможности метеорологического департамента Уганды.

Секторная поддержка

Визиты консультативных миссий по секторной поддержке в некоторых из новых независимых государств (ННГ) Восточной и Центральной Европы и Центральной Азии

В кругах ВМО и ПРООН имеется понимание того факта, что, хотя страны ННГ располагают потенциалом, необходимым для производства гидрометеорологической информационной продукции, в нынешний переходный экономический период они нуждаются во внешней поддержке.

С июня по сентябрь 1993 г. ВМО направила экспертные миссии в следующие страны: Белоруссия, Кroatия, Эстония, Казахстан, Латвия, Литва, Молдавия, Румыния, Словения, Туркменистан, Украина и Узбекистан. В состав миссий входили Дж. П. Брюс (Канада), Г. Петерсен

(США), Д. К. Смит (Канада) и Р. Д. Божков (ВМО).

На основе собранной информации неотложные меры, требуемые для обеспечения нормального функционирования метеорологических и гидрологических служб региона, можно сгруппировать следующим образом: консультационные услуги иностранных специалистов; аспирантуры и/или групповое обучение; предоставление оборудования, запасных частей и расходных материалов. По предварительным оценкам, реализация этих мер обойдется в 7,5 млн. швейцарских франков в год.

ВМО и ПРООН намерены изыскивать как двусторонние, так и многосторонние источники финансирования краткосрочных и долгосрочных мероприятий. Расходы будут сравнительно невелики и оку-

пятся сторией, как для самих этих стран, так и для мирового сообщества в целом.

Программа добровольного сотрудничества (ПДС)

12 июня 1993 г. в Женеве под председательством Президента ВМО г-на Чжоу Цзиньменя прошла двадцать седьмая сессия Бюро Исполнительного Совета по ПДС.

Бюро рассмотрело ход дел по проектам ПДС и с благодарностью отметило вклады стран-Членов, сделанные в виде денежных средств, оборудования, услуг и стипендий. Всего выполняется 91 проект, касающийся 59 стран; со времени проведения последней сессии Бюро в июне 1992 г. 37 проектов были завершены.

Хроника

Изменения в составе Организации

10 августа 1993 г. Таджикистан депонировал документ о присоединении к Конвенции ВМО, став членом Организации с 9 сентября 1993 г.

Профессор Дж. К. И. Дудж избран президентом МСНС

На 24-й Генеральной ассамблее Международного совета научных союзов (МСНС), проходившей с 4 до 8 октября в Сантьяго-де-Чили, президентом МСНС был избран проф. Джим Дудж. На Ассамблее присутствовали около 250 представителей организаций, входящих в МСНС, включая 84 национальные академии наук, 20 научных союзов и примерно 30 ассоциированных организаций, а также ряд представителей от учреждений, интересы которых перекликаются с областью деятельности МСНС. Генеральная ассамблея является высшим органом МСНС и собирается каждые



Профессор Дж. К. И. Дудж, президент МСНС

три года. Профессор Дудж будет занимать пост президента до следующей ассамблеи, которая состоится в 1996 г. Он был членом Генерального комитета МСНС, а с 1980 по 1982 г. являлся Генеральным секретарем.

Профессор Дудж в течение многих лет поддерживал тесные связи с ВМО, возникшие еще до того, как он стал президентом Международной ассоциации гидрологических наук (1975 г.). Позднее он был председателем Второй Всемирной конференции по климату (Женева, октябрь—ноябрь 1990 г.) и председателем Международной конференции по воде и окружающей среде (Дублин, Ирландия, январь 1992 г.). Поскольку ВМО и МСНС сотрудничают во многих областях науки, его назначение даст дополнительный импульс к расширению существующих ныне связей.

Он является первым гидрологом, добившимся столь высокого положения в руководстве международной науки, а по всей вероятности, и первым за много лет представителем геофизики и смежных с ней наук.

Профессор Дудж соединял свою научную карьеру с политической: в 1961 г. он стал членом сената Ирландии, председателем которого являлся с 1973 по 1979 г., с 1981 по 1982 г. он был министром иностранных дел, а с 1982 по 1987 г. — главой сената. Профессор Дудж оказал большое влияние на карьеру проф. Дж. И. Нэша, интервью с которым публикуется в этом номере Бюллетеня, и всегда был его лучшим другом (см. с. 8—23).

Метеорологическое общество Танзании

История

Метеорологическое общество Танзании было основано 23 метеорологами и гидрологами 2 августа



Дар-эс-Салам, 16 июля 1993 г. — Его Превосходительство Ндугу Али Хассан Мвинили, президент Объединенной Республики Танзания и патрон Метеорологического Общества Танзании, выступает на церемонии открытия третьего генерального собрания Общества

1986 г. в целях профессионального совершенствования и развития услуг, предоставляемых на благо социально-экономического развития. В настоящее время в Обществе состоят 216 физических лиц и 10 коллективных членов (корпораций, связанных с правительством, институтов и частных коммерческих учреждений).

Общество провело три генеральных собрания (ГС) и два симпозиума (проходивших совместно со вторым и третьим ГС). Первое ГС состоялось в 1987 г. и было открыто министром связи и работ. Второе ГС, проходившее в 1989 г., было открыто Постоянным секретарем, министром по воде и природным ресурсам. Третье ГС, работавшее 16 и 17 июля 1993 г., открыл патрон Общества, Его Превосходительство Ндугу Али Хассан Мвинили, президент Объединенной Республики Танзания.

Третье генеральное собрание

В своем вступительном слове Его Превосходительство Ндугу Али Хассан Мвиньи отметил, что мир быстро продвигается по пути научного и технологического прогресса, поэтому для успешного развития Танзании необходимо, чтобы Общество сотрудничало с другими национальными и международными организациями. Он призвал метеорологическое сообщество использовать имеющиеся приборы и оборудование для предоставления адекватной информации руководству и общественности, особенно фермерам, включая своевременное оповещение о грозящих стихийных бедствиях. Он обещал, что его правительство окажет Директорату метеорологии всю возможную помощь. Подчеркнув роль Общества в просвещении общественности в вопросах охраны водных ресурсов и окружающей среды, Его Превосходительство заверил Общество в своем неизменном интересе и поддержке.

На симпозиуме были представлены восемь докладов по различным направлениям, включая общую метеорологию, агрометеорологию и гидрометеорологию.

Выборы должностных лиц

Президентом Общества был избран д-р Мохамед С. Мхита, генеральный директор Директората метеорологии и Постоянный представитель Объединенной Республики Танзания при ВМО. Пост вице-президента получил г-н Датиус Г. Руташо-бия, сотрудник отдела изучения воды министерства воды, энергетики и минералов. Сотрудники Директората метеорологии г-да Вилнест С. М. Минья и Питер Като были переизбраны на должности генерального секретаря и казначея соответственно.

Был избран комитет, состоящий из четырех членов, которые будут отвечать за следующие задачи: стихийные бедствия и борьба с ними,

возобновляемые источники энергии, климат, изменение климата и проблемы окружающей среды, исследования, меры по развитию и обмен информацией, публикации и конференции.

М. С. Мхита
Генеральный директор
Директората метеорологии
Дар-эс-Салам, Объединенная
Республика Танзания

Международный геофизический календарь на 1994 г.

Международный геофизический календарь (см. с. 97) ежегодно издается Международной службой МСНС урсиграмм и мировых дней (МСМД), чтобы рекомендовать даты проведения солнечных и геофизических наблюдений, которые невозможно выполнять непрерывно.

Названия установленных дней остаются теми же, что и в предыдущих календарях. Во все мировые дни в качестве стандартного времени используется единое время (ЕВ). Регулярным геофизическим днем (РГД) является каждая среда. Три последовательных дня примерно в середине каждого месяца являются регулярными мировыми днями (РВД), — это всегда вторник, среда и четверг. Предпочтительными регулярными мировыми днями (ПРМД) являются РМД, которые приходятся на среду. Квартальными мировыми днями (КМД) (один день в каждом квартале) являются ПРМД, которые приходятся на Мировые геофизические интервалы (МГИ). В свою очередь, МГИ — это 14 последовательных дней в каждом сезоне, начиная с одного из понедельников выбранного месяца, который сдвигается от года к году. В 1993 г. МГИ назначаются на февраль, май, август и ноябрь.

Рекомендуется особенно интенсивно вести работы по метеорологическим программам в дни РГД,

Международный геофизический календарь на 1994 г.

	В	П	В	С	Ч	П	С	
ЯНВАРЬ	2	3	4	5	6	7	8	1
	9	10	11	12	13	14	15	
	16	17	18	19	20	21	22	
	23	24	25	26	27	28	29	
	30	31	1	2	3	4	5	
ФЕВРАЛЬ	6	7	8	9	10	11	12	
	13	14	15	16	17	18	19	
	20	21	22	23	24	25	26	
	27	28	1	2	3	4	5	
МАРТ	6	7	8	9	10	11	12	
	13	14	15	16	17	18	19	
	20	21	22	23	24	25	26	
	27	28	29	30	31	1	2	
АПРЕЛЬ	3	4	5	6	7	8	9	
	10	11	12	13	14	15	16	
	17	18	19	20	21	22	23	
	24	25	26	27	28	29	30	
МАЙ	1	2	3	4	5	6	7	
	8	9	10	11	12	13	14	
	15	16	17	18	19	20	21	
	22	23	24	25	26	27	28	
	29	30	31	1	2	3	4	
ИЮНЬ	5	6	7	8	9	10	11	
	12	13	14	15	16	17	18	
	19	20	21	22	23	24	25	
	26	27	28	29	30			
	В	П	В	С	Ч	П	С	
	3	4	5	6	7	8	9	ИЮЛЬ
	10	11	12	13	14	15	16	
	17	18	19	20	21	22	23	
	24	25	26	27	28	29	30	
	31	1	2	3	4	5	6	АВГУСТ
	7	8	9	10	11	12	13	
	14	15	16	17	18	19	20	
	21	22	23	24	25	26	27	
	28	29	30	31	1	2	3	
	4	5	6	7	8	9	10	СЕНТЯБРЬ
	11	12	13	14	15	16	17	
	18	19	20	21	22	23	24	
	25	26	27	28	29	30	1	
	2	3	4	5	6	7	8	ОКТАБРЬ
	9	10	11	12	13	14	15	
	16	17	18	19	20	21	22	
	23	24	25	26	27	28	29	
	30	31	1	2	3	4	5	НОЯБРЬ
	6	7	8	9	10	11	12	
	13	14	15	16	17	18	19	
	20	21	22	23	24	25	26	
	27	28	29	30	1	2	3	
	4	5	6	7	8	9	10	ДЕКАБРЬ
	11	12	13	14	15	16	17	
	18	19	20	21	22	23	24	
	25	26	27	28	29	30	31	
	1	2	3	4	5	6	7	1995
	8	9	10	11	12	13	14	ЯНВАРЬ
	15	16	17	18	19	20	21	
	22	23	24	25	26	27	28	
	29	30	31					
	В	П	В	С	Ч	П	С	

⑪ Регулярный мировой день (РМД)

⑫ Предпочтительный регулярный мировой день (ПРМД)

⑬ Квартальный мировой день (КМД), а также ПРМД и РМД

⑭ Регулярный геофизический день (РГД)

10 11 Мировой геофизический интервал (МГИ)

13 14 Период свечения ночного неба и полярного сияния

14+ День координированных наблюдений за некогерентным рассеянием

11* Геофизический день новолуния (ГДН)

3 День солнечного затмения

приходящиеся на среды (ЕВ), а также в понедельник и пятницу в течение МГИ и интервалов повышенной готовности по сигналу STRATWARM. В эти дни желательны производить запуски метеорологических ракет, озонзондов и радиозондов, а также проводить радиоветровое зондирование до максимально достижимых высот в 00 и 12 ЕВ. Предпочтительными периодами для наблюдений за атмосферным электричеством являются все РГД: в 00 ч ЕВ 2 января, 06 ч ЕВ 9 января, 12 ч ЕВ 16 января, 18 ч ЕВ 23 января и т. д.

Экземпляры календаря можно получить по адресу: the IUWDS chairman, Dr. R. Thompson, IPS Radio and Space Services, Department of Administrative Services, P. O. Box 5606, West Chatswood, NSW 2057, Australia, FAX (61) (2) 414 8331; or the IUWDS Secretary for World Days, Miss Helen Coffey, WDC—A for Solar-Terrestrial Physics, NOAA E/GC2, 325 Broadway, Boulder, Colorado 80303, USA, FAX (303) 497 6513.

Проф. Обаси предупреждает об уязвимости малых островов и низинных прибрежных регионов в отношении изменения климата и уровня моря

При открытии пятидневной межправительственной встречи — Всемирной конференции по прибрежным районам, проводившейся в Гааге, Нидерланды, в первую неделю ноября 1993 г. под эгидой Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), проф. Г. О. П. Обаси в своем обращении к участникам конференции заявил, что «малые островные государства и прибрежные районы чрезвычайно уязвимы и чувствительны к климатическим и атмосферным изменениям, ведущим к глобальному потеплению и изменению уровня моря».

Изменение уровня моря может повлиять на глобальную инфра-

структуру судоходства, на порты и гавани, на мировую торговлю и связь, зависящие от судоходства, а также окажет отрицательное воздействие на туризм, являющийся важным источником дохода для многих стран. Профессор Обаси подчеркнул, что прибрежные районы и острова подвержены воздействию штормовых волн, вызываемых обычно тропическими циклонами, ураганами или тайфунами, повторяемость и сила которых может измениться в результате изменения климата. Штормовые волны могут в свою очередь вызывать сильнейшие наводнения, влекущие за собой человеческие жертвы и материальный ущерб, а они могут усиливаться за счет подъема уровня моря.

Нарастание приливных и штормовых волн в сочетании с наводнениями на реках создадут в прибрежных районах проблемы, связанные с качеством воды. По словам проф. Обаси, решение этих проблем затрудняется недостатком данных наблюдений за поверхностными водами и речными потоками. Во многих районах мира, особенно в развивающихся странах, измерения стоков рек зачастую или неадекватны, или вообще отсутствуют.

ВМО при участии различных организаций, включая Всемирный банк и ЮНЕСКО, поддерживает концепцию Всемирной системы наблюдений за гидрологическим циклом (ВСНГЦ). Используя существующие системы ВМО, такие, как Всемирная служба погоды, ВСНГЦ должна обеспечить своевременные наблюдения за стоком и качеством воды в основных реках мира, а также сопутствующие наблюдения за погодой и климатом. Ожидается, что с помощью ВСНГЦ будет создан архив надежных данных по водным ресурсам, который будет служить целям правильного использования прибрежных зон и поможет принимать здравые решения.

Генеральный секретарь рассказал о различных работах ВМО, проводившихся совместно с другими учреждениями ООН и неправительственными организациями в интересах исследования океана и атмосферы, таких, как Эксперимент по циркуляции Мирового океана (ЭЦМО) и Проект по тропическим океанам и глобальной атмосфере (ТОГА). На многих островах тропической зоны Тихого океана в рамках проекта ТОГА были установлены приборы для измерения характеристик приливов. Глобальная система наблюдений за океаном (ГСНО) обеспечит проведение глобальных, постоянных и систематических измерений, данные которых необходимы для прогнозирования изменения климата и климатической изменчивости, а также для оценки состояния морской окружающей среды. ГСНО явится океанским компонентом Глобальной системы наблюдений за климатом (ГСНК), еще одной системы, создаваемой усилиями многих организаций с целью разрешения многих вопросов, связанных с изменением климата.

Профессор Обаси подчеркнул важность укрепления национальной базы, необходимой для устойчивого развития, и сказал, что «развитие существующих национальных, региональных и глобальных научных и технологических возможностей для мониторинга, оценки, анализа и прогнозирования изменений климата и окружающей среды, особенно в критически уязвимых районах, таких, как малые острова и низинные прибрежные зоны, является жизненно важной задачей».

Всемирная конференция по прибрежным районам является одной из первых крупных конференций, посвященных различным аспектам функционирования прибрежных зон. В апреле 1994 г. на Барбадосе будет проведена Всемирная конференция ООН по устойчивому развитию малых островных развивающихся государств.

Организация по глобальной окружающей среде выделяет 4,8 млн долларов США для программы глобальных атмосферных наблюдений

ВМО назначена распорядительным агентством по проекту стоимостью 4,8 млн долларов США. Эту сумму предоставляет Организация по глобальной окружающей среде (ГЕФ), управляемая совместно ПРООН, Всемирным банком и ЮНЕП. Проект направлен на расширение глобальной службы атмосферных наблюдений (ГСА) ВМО — всемирной сети станций, осуществляющих мониторинг изменяющегося состава атмосферы и собирающих базовые данные по глобальному потеплению и разрушению озонового слоя. Важная роль ГСА подчеркивается недавним сообщением о рекордно низком уровне содержания озона над Антарктикой, зафиксированном в октябре 1993 г.

Хотя в развитых странах имеется большое число станций, собирающих глобальные базовые данные, из развивающихся стран такой информации поступает очень мало. Целью проекта была организация станций ГСА в шести странах: Алжире, Аргентине, Бразилии, Индонезии, Кении и Китае. Эти шесть станций будут выполнять большой набор измерений концентрации в атмосфере парниковых газов. В рамках проекта будет поставляться сложное измерительное оборудование, а также проводиться обучение персонала, который будет обслуживать это оборудование.

Согласно условиям договора, страны, в которых будет осуществляться проект, предоставят помещения, необходимые услуги, персонал, а также возьмут на себя эксплуатационные расходы. Через несколько лет это обеспечит устойчивый сбор данных и явится серьезным вкладом в мониторинг окружающей среды в интересах всего человечества. Некоторые развитые страны, такие, как Австралия, Герма-

ния, Канада, США и Франция, согласились направить своих специалистов для оказания помощи в организации станций.

Уже начаты работы по созданию станции ГСА в Китае, и ожидается, что она начнет работать во второй половине 1994 г. Другие станции должны приступить к выполнению своих программ наблюдений в середине 1995 г.

Проект ГСА получает поддержку от ГЕФ в рамках реализации общих решений, принятых Межправительственной группой экспертов по изменению климата и содержащихся в Декларации Второй Всемирной конференции по климату (Женева, октябрь—ноябрь 1990 г.).

Объявление

23-я Международная конференция по горной метеорологии ИТАМ 94

Линдау, Лейк Констанце, Германия, 5—9 сентября 1994 г.

Эта конференция, организуемая Немецкой службой погоды, посвящена следующим темам:

- Приборы и методы наблюдений в горных районах
- Горная синоптика (анализ и прогноз макро- и мезомасштабных систем в горных районах)
- Диагноз и моделирование процессов, связанных с орографией
- Горная климатология — проблема изменения климата
- Горная гидрометеорология — изучение снега и лавин — гляциология
- Горная биометеорология — вопросы охраны атмосферы и качества воздуха

Наряду с лекциями планируется проведение выставки стендовых докладов.

Специальное совещание по мезомасштабному альпийскому проекту будет посвящено рассмотрению влияния Альп на анализ, инициализацию и проверку численных моделей.

Будет организован синхронный перевод на английский, французский, немецкий и итальянский языки.

Ожидается, что взнос с участников конференции составит 100 марок ФРГ (со студентов 50 марок ФРГ). В эту сумму входит стоимость сборника аннотаций докладов, представленных на конференцию.

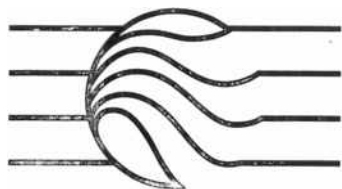
Для получения дополнительной информации обращайтесь, пожалуйста, по адресу:

*The Deutscher Wetterdienst
Organizing Committee ITAM 94
Frankfurter Strasse 135
DM-63067 Offenbach
Germany*

Рекордно низкий уровень озона над Антарктикой

В течение нескольких дней в конце сентября и в начале октября значения содержания озона над Антарктикой были на несколько единиц ниже 100 м·атм·см, что является абсолютным суточным минимумом, когда-либо зарегистрированным за всю историю наблюдений за озоном.

Данные, представленные странами—Членами ВМО, станции и спутники которых составляют Глобальную систему наблюдений за озоном, показали, что в течение трех недель область, над которой содержание озона было меньше 150 единиц, охватывала весь континент. Более того, над огромными регионами, простирающимися южнее 70-й параллели, содержание озона было меньше 120 м·атм·см, т. е. около 70 % средних значений, наблю-



ВСЕМИРНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО БОРЬБЕ СО СТИХИЙНЫМИ БЕДСТВИЯМИ

*XXI веку — более безопасный
мир*

Иокогама, Япония, 23-27 мая
1994 г.

В январе 1990 г. Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций объявила о начале Международного десятилетия по борьбе со стихийными бедствиями (МДБСБ), целью которого является сокращение «путем согласованных международных усилий, особенно в развивающихся странах, человеческих потерь, материального ущерба, социального и экономического ущерба, причинами которых являются стихийные бедствия, такие, как землетрясения, штормовые ветры, цунами, наводнения, оползни, извержения вулканов, степные и лесные пожары, нашествия саранчи и других вредных насекомых, засухи и опустынивание и другие беды естественного происхождения».

Повторяемость и сила штормовых ветров, наводнений и засух представляют собой характеристики регионального климата; климат является важным фактором и в отношении многих других типов стихийных бедствий. Поэтому для понимания таких бедствий и борьбы с их последствиями жизненно важными являются понимание климатических механизмов и учет возможного изменения климата. По этой причине все специалисты, связанные с проведением МДБСБ, всегда были заинтересованы в развитии Всемирной климатической программы. Со своей стороны, климатологическое сообщество поступило бы правильно, сконцентрировав усилия на изучении климатологии экстремальных явлений, поскольку именно они, а не нормальные средние условия, оказывают наибольшее воздействие на водоснабжение, сельскохозяйственную и промышленную деятельность, а следовательно, и на социально-экономическое развитие стран.

На сегодняшний день созданы более 100 национальных комитетов и/или центров по МДБСБ; выполняется большое количество национальных и международных проектов, направленных на достижение целей десятилетия. Сейчас уже пора обдумать достигнутые результаты и составить планы внедрения национальных, региональных и международных программ по сокращению человеческих потерь и экономического ущерба, связанных со стихийными бедствиями, на вторую половину десятилетия. В связи с этим научно-технический комитет МДБСБ рекомендовал собрать Всемирную конференцию по борьбе со стихийными бедствиями, что получило одобрение Генеральной Ассамблеи ООН. Конференция, которую правительство Японии предложило провести в мае 1994 г. в Иокогаме, внесет свой вклад в подготовку промежуточного обзора по МДБСБ, который должен быть составлен Экономическим и Социальным Советом ООН и доложен на 49-й сессии Генеральной Ассамблеи.

За дополнительной информацией о Всемирной конференции по борьбе со стихийными бедствиями следует обращаться по адресу:

Dr Olavi Elo,
Director, IDNDR Secretariat, Palais des Nations,
CH-1211 GENEVA 10, Switzerland.
Tel.: 41/22 798 5850 Fax: 41/22 733 8695

Восьмая премия им. профессора д-ра Вильхо Вайсяля



На церемонии вручения восьмой премии им. профессора д-ра Вильхо Вайсяля (слева направо): г-н П. Кетонен, д-р Дж. П. ван дер Мейлен, проф. Обаси и д-р Х. М. Фижно
Фото: Дж. Бумек, КНМИ

5 ноября 1993 г. в штаб-квартире Королевского метеорологического института Нидерландов в Де-Билте Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси вручил д-ру Дж. П. ван дер Мейлену восьмую премию им. профессора д-ра Вильхо Вайсяля за статью «Сравнения автоматических цифровых барометров, выполненные ВМО».

В статье детально рассматриваются процедуры и методы анализа данных, а также приводятся результаты первого сравнения автоматических цифровых барометров, выполненного ВМО. В ней содержатся рекомендации по оперативному применению таких приборов и указывается, что эти барометры можно использовать в качестве переносных стандартов. Опубликованная в форме доклада № 46 в серии ВМО «Приборы и методы наблюдений», эта статья представляет интерес для всех стран — Членов ВМО, для промышленных предприятий, изготавливающих метеорологические приборы, и для потребителей. Обсуждение конкретных приложений в области авиационной метеорологии и представленные результаты являются особенно ценными для ИКАО.

На церемонии присутствовали: д-р Х. М. Фижно, Постоянный представитель Нидерландов при ВМО; г-н П. Кетонен, президент «Вайсяля Ой», Финляндия, и сотрудники КНМИ.

давших до появления озонной дыры.

В последние дни сентября стратосферный полярный вихрь распространился в направлении южной оконечности Южноамериканского континента, и на протяжении двух дней содержание озона над этим районом составляло около 200 м×

Х атм-см. Нормальным значением для этого времени года является значение в 330—340 м атм-см. Позднее озонная дыра снова приняла свою обычную круглую форму с центром над Полюсом.

В центральных частях Антарктики над районом, площадь которого превышает площадь всей Евро-

пы, было разрушено свыше 60 % озона. Озонные зондировки, выполненные станциями Ноймайер (70° ю. ш.), Марамбио (64° ю. ш.) и Сёва (69° ю. ш.), свидетельствуют о массивном разрушении озона в нижних слоях стратосферы, причем местами в интервале высот от 14 до 19 км озон исчезал практически полностью. Над континентом по-прежнему доминируют стратосферные температуры ниже 80 °С, что способствует химическим реакциям, приводящим к разрушению озона. В противоположность этому, в сравнительно более теплой стратосфере средних широт, между Антарктическим побережьем и Австралией, Африкой и Новой Зеландией, отмечалось нормальное содержание озона с максимальными значениями, превышающими в отдельные дни 450·атм·см.

Первая британская женщина-ученый получает международную премию по гидрологии

Д-р Памела Нэден из Института гидрологии (Уоллингфорд, Соединенное Королевство) — первая женщина, получившая престижную премию Тайсона. Ее статья, опубликованная в международном «Журнале гидрологических наук», посвящена исследованию мер защиты от наводнений, выполненному в Институте гидрологии и финансировавшемуся министерством сельского хозяйства, рыболовства и продовольствия. Д-р Нэден получила эту премию на проводящейся каждые два года конференции Международной ассоциации гидрологических наук (Йокогама, Япония, июль 1993 г.).

Статья д-ра Нэден под названием «Пространственная изменчивость оценок наводнений для больших водосборов» имеет весьма большое значение, поскольку в ней разработана методика единого гидрографического подхода к моделированию дождя и стока, позволяющая учитывать пространственную

изменчивость как дождя, так и реакции грунта. Ключом к этому является разбивка водосбора на склоны холмов и сетевые компоненты, а также использование линейной конвективно-диффузионной модели и функции ширины наблюдаемой сети для определения главного элемента канала. Эти методы особенно хорошо применимы к большим водосборам; в статье они рассматриваются на примере водосбора реки Темзы возле Кукхэма (7000 км²).

Примечание: Премия Тайсона присуждается ежегодно за выдающиеся работы, опубликованные лицами моложе 41 года в одном из изданий Международной ассоциации гидрологических наук.

Объявление

Третья Международная летняя школа по климату: окружающая среда — планирование — строительство

***Университет Тель-Авива,
18 июля — 4 августа 1994 г.***

Программа обучения

- Сущность и методы климатологического планирования
- Климат и человек — биоклиматология
- Климатология городов и ее роль в городском планировании
- Климат и загрязнение воздуха
- Качество окружающей среды в городских районах
- Качество климата и городское планирование
- Ландшафтная архитектура как положительный фактор городского планирования
- Влияние климата на конструкцию зданий
- Солнце и конструкция зданий
- Применение альтернативных источников энергии в городском планировании и при проектировании зданий
- Компьютеры и климатологическое планирование

- Использование климатологических данных при планировании и строительстве
- Климат различных районов мира
- Климатологическое планирование и строительство в различных климатических условиях
- Строительные и изоляционные материалы и их роль для улучшения климата внутри помещений и вне их
- Обзор основных климатических проблем, влияющих сегодня на человека и окружающую среду

Предусматривается проведение лекций (около 40 часов), семинаров (около 70 часов) и ознакомительных поездок (около 1 недели). Официальным языком будет английский. Сбор с участников в размере 1500 долларов США включает

в себя стоимость проживания в студенческом общежитии и расходы на ознакомительную поездку. Стоимость питания в сумму сбора не входит.

Запросы о дополнительной информации и заявления о приеме (к которым должна быть приложена краткая автобиография, а также сведения об имеющемся опыте работы) следует направлять по адресу:

Prof. Ariei Bitan
Department of Geography
Unit for Applied Climatology
and Environmental Aspects
Tel Aviv University
P. O. B. 39040, Ramat Aviv
69978 Tel Aviv Israel
Fax: 972—3—6414148

Объявление

Техническая конференция по экономической эффективности метеорологических и гидрологических служб

Женева, сентябрь 1994 г.

Всемирная Метеорологическая Организация совместно с другими межправительственными и неправительственными организациями проведет в Женеве с 19 по 23 сентября 1994 г. техническую конференцию по экономической эффективности метеорологических и гидрологических служб. Ожидается, что конференция станет форумом по анализу имеющихся в этой области знаний и методик оценки эффективности. Будут также сформулированы стратегии, которые помогут национальным метеорологическим и гидрологическим службам (НМГС) в их усилиях, направленных на обеспечение продолжения финансирования правительствами основных видов деятельности этих служб, а во многих случаях будут способствовать разъяснению конечным потребителям информации эффективности НМГС. Выражаются надежды, что конференция поможет укрепить сотрудничество между национальными службами и частным сектором в их совместных усилиях по совершенствованию услуг, предоставляемых потребителям.

К числу основных тем, которые будут обсуждаться на конференции и по которым можно присылать устные и стендовые доклады, относятся:

- а) проверенные методики анализа экономической эффективности;
- б) результаты конкретных исследований эффективности, выполненных НМГС и конечными потребителями из частного сектора;
- в) примеры выгод, которые конечный потребитель получает от сотрудничества между частным сектором и НМГС. Рабочими языками конференции будут английский, французский, русский и испанский.

Дополнительную информацию о конкретных требованиях, предъявляемых к представляемым докладам, а также бланки регистрационных форм можно получить у Постоянных представителей (или у руководителей метеорологических и гидрологических служб) стран-Членов ВМО, а также непосредственно в Секретариате ВМО.

Регистрационные формы и аннотации докладов (не более 500 слов на одном из рабочих языков конференции) должны быть представлены на рассмотрение Международного комитета по программе не позднее 1 апреля 1994 г.

Будут выделены небольшие средства для того, чтобы помочь приехать на конференцию участникам из развивающихся стран.

Новости Секретариата

Изменения в штате

Назначения

29 августа 1993 г. — д-р **Антти Дж. Кулмала** был назначен научным сотрудником отдела окружающей среды департамента атмосферных исследований и программы по окружающей среде. Д-р Кулмала имеет степени магистра и доктора метеорологии от Хельсинкского университета, Финляндия. До перехода в ВМО он был начальником отдела качества воздуха Финского метеорологического института. Д-р Кулмала занимал также ряд постов, связанных с контролем загрязнения воздуха, в Финском министерстве окружающей среды.

8 сентября 1993 г. г-н **Оскар Аранго Ботеро** был назначен региональным сотрудником Регионального бюро ВМО по американским континентам в Асунсьоне, Парагвай. Г-н Аранго имеет степень бакалавра метеорологии, гидрологии, океанографии и дистанционных методов зондирования от университета Миллерсвилл, Пенсильвания, США. До перехода в ВМО г-н Аранго работал в Колумбийском институте гидрологии, метеорологии и адаптации земель (ГИМАТ), сначала в качестве координатора сети оповещений о наводнениях, затем начальником департамента метеорологических исследований, а в последнее время — заместителем директора института по гидрологии и метеорологии.

8 сентября 1993 г. г-н **Питер Сколефилд** был назначен начальником отдела всемирных климатических данных и программы мониторинга департамента Всемирной климатической программы. Г-н Сколефилд имеет степень бакалавра математики и физики от университета Британской Колумбии, а также степень магистра метеорологии от университета Альберты. До перехо-

да в ВМО г-н Сколефилд работал в Канадской службе атмосферной среды (САС), сначала руководителем Бюро климатической программы, затем начальником отдела мониторинга климата и прогнозов, а в последнее время — начальником отдела политики и планирования САС. С 1980 по 1985 г. г-н Сколефилд работал в Бюро погоды Вооруженных сил Канады в Германии.

1 октября 1993 г. г-н **Манфред Энгельс** был назначен старшим научным сотрудником Бюро обработки данных при департаменте Всемирной службы погоды. Г-н Энгельс имеет диплом метеоролога от Высшей технической школы в Дармштадте. До перехода в ВМО г-н Энгельс работал в Немецком военном геофизическом бюро, сначала руководителем департамента, затем руководителем группы по обработке данных, а в последнее время — руководителем группы планирования информационной технологии.

Отставки

1 мая 1993 г. ушла на пенсию г-жа **Нина Подобина**, занимавшая пост переводчика в департаменте языков, публикаций и конференций. Г-жа Подобина занимала этот пост с 1976 по 1979 г. и снова вернулась в Организацию в 1985 г. Мы желаем ей долгого и счастливого отдыха.

Юбилей

10 сентября 1993 г. отметила 25-летний юбилей своей работы г-жа **Катерина Лагнель Вихт**, старший клерк отдела кадров административного департамента.

1 октября 1993 г. отметила 25-летний юбилей своей работы г-жа **Мария-Кристина Шмидт**, сотрудница отдела командировок административного департамента.

3 сентября 1993 г. исполнилось 20 лет со дня поступления на работу г-на **Ги Л. Гарсиа**, шофера, механика и посыльного отдела снабжения и общих служб административного департамента.

12 сентября 1993 г. исполнилось 20 лет со дня поступления на работу г-жи **Мириам Фавр**, библиотека-

ря технической библиотеки департамента атмосферных исследований и программы по окружающей среде.

17 сентября 1993 г. отметила 20-летний юбилей своей работы г-жа **Анне-Мари Валод**, программист-аналитик отдела оперативной информации департамента Всемирной службы погоды.

Некрологи

Альф Ниберг

10 октября 1993 г. в возрасте 82 лет скончался д-р **Альф Ниберг**, бывший Президент ВМО.

Альф Ниберг, один из девяти детей в семье, родился 17 июня 1911 г. в Виммерби, маленьком городке на юге Швеции. Его отец был священнослужителем шведской церкви. **Альф Ниберг** изучал химию, физику и математику в университете города Уппсала. Затем он специализировался в области метеорологии под руководством проф. **Х. Келера**, известного своими исследованиями по микрометеорологии и химии дождевых капель. В 1937 г. он защитил диплом, посвященный экспериментальному изучению процессов, происходящих в воздухе над поверхностью, покрытой снегом. В 1945 г. он защитил диссертацию о развитии погодных процессов в Европе в течение недели весной 1939 г. Это была пионерская работа в области синоптической метеорологии, поскольку впервые в Швеции были использованы данные о верхних слоях атмосферы, полученные с помощью радиозондирования.

Для шведских метеорологов вторая мировая война означала полную изоляцию, поэтому по ее окончании необходимо было немедленно отправляться за границу, чтобы ознакомиться с последними достижениями в области метеорологии. В период 1946—1947 гг. д-р **Ниберг** провел один год в Чикагском уни-



Альф Ниберг

верситете, где он занимался метеорологическими исследованиями вместе с проф. **Г. Г. Россби**, основателем и руководителем так называемой Чикагской школы в метеорологии. Там **Ниберг** встречался с такими известными метеорологами, как **Эрик Пальмен** из Финляндии, **Жюль Черни**, **Виктор Старр** и **Герберт Риль** из США и многими учеными из развивающихся стран. Это оказало в дальнейшем большое влияние на его карьеру в международных организациях.

Уже в 1938 г. д-р **Ниберг** подал заявление о приеме на работу в Метеорологическую и гидрологическую службу Швеции (МГСШ), где вначале работал авиационным метеоро-

логом, а затем прогнозистом. После возвращения из США в 1947 г. он возглавил новый отдел аэрологии. Пятью годами позже его назначили руководителем метеорологического бюро, и в этой должности он на протяжении трех лет работал под руководством д-ра Ангстрема, которого в 1956 г. заменил на посту генерального директора.

Замечательная международная карьера д-ра Ниберга в метеорологии началась с его участия в работе (последней) сессии Комиссии ММО по аэрологии в Торонто в 1947 г. После этого он стал экспертом по радиозондированию верхних слоев атмосферы, а в 1952 г. принял участие в первом международном сравнении радиозондов, которое ВМО организовала в Пайерне, Швейцария.

В 1952 г. он сопровождал д-ра Ангстрема на сессию Региональной ассоциации VI ВМО в Цюрих. Позднее д-р Ниберг вспоминал, что это была самая трудная конференция из всех, в работе которых ему доводилось участвовать, поскольку на ней возникло много политических осложнений.

В качестве только что назначенного генерального директора МГСШ он участвовал в работе Второго Конгресса ВМО, состоявшегося в 1955 г. Там он был избран членом Исполнительного Комитета. В 1956 г. д-ра Ниберга выбрали президентом РА VI, а на Четвертом Конгрессе ВМО в Женеве в 1963 г. — Президентом Организации.

Д-р Ниберг оказался трудолюбивым, влиятельным и изобретательным президентом. В то время ВМО быстро развивалась. Среди достижений ВМО в период его президентства следует упомянуть организацию в 1963 г. Всемирной службы погоды и Программы глобальных атмосферных исследований.

В своем интервью, которое он дал *Бюллетеню* в 1984 г. (*Бюллетень ВМО*, 33 (3)), д-р Ниберг подчеркнул важность своих контактов с Постоянными представителями

развивающихся стран при ВМО, которые он имел в этот период. Благодаря пониманию и признанию особых проблем этих стран, д-р Ниберг поддержал создание Программы добровольной помощи ВМО, а с 1970 по 1982 г. он возглавлял Бюро экспертов ИК по образованию и подготовке кадров. Д-р Ниберг одобрил также ряд договоров о техническом сотрудничестве в различных странах, таких, как Бангладеш, Сирия, Кения, Ливия и Мексика.

В признание его заслуг перед ВМО и большого научного вклада в 1978 г. д-ру Нибергу была присуждена премия ММО.

Достижения Альфа Ниберга в ВМО впечатляют, однако не менее велики и его достижения в МГСШ, генеральным директором которой он был более 20 лет. Д-р Ниберг руководил полной реорганизацией Службы и ее переездом из Стокгольма в Норчёпинг в 1975 г. По его инициативе началось регулярное составление численных прогнозов погоды с помощью компьютеров — эта область в то время быстро развивалась, а также проводились исследования переноса загрязняющих веществ и моделирование загрязнения воздуха во многих шведских городах. Он постоянно выступал за усиление защиты атомных электростанций от воздействия локальных метеорологических явлений.

После выхода на пенсию д-р Ниберг остался таким же активным, как и прежде. Он написал две книги о погодных процессах, ряд научных статей, активно и регулярно участвовал в сессиях Шведской академии наук.

Его коллеги по Организации высоко ценили некоторые стороны его характера, в частности, безупречную честность, мгновенное схватывание сути любой обсуждаемой проблемы, здравый смысл и немногословность. Всем была хорошо известна его привычка заканчивать свои выступления какой-нибудь шуткой, что нередко помогало разрядить напряженную ситуацию.

Многочисленные коллеги Альфа Ниберга по ВМО всегда будут помнить о нем как о прекрасном друге, цельном человеке с демократическими идеалами и с большим чувством юмора. Все будут вспоминать также очарование и дружелюбие его супруги Гертруды, которая часто сопровождала мужа при его появлениях в Секретариате. Мы выражаем наши сердечные соболезнования ей и семье в их утрате.

К. К. В.

Г-н Факир Мухаммад Квазим Малик

С глубокой скорбью мы сообщаем о неожиданной кончине г-на Факира Мухаммада Квазим Малика, генерального директора Метеорологического департамента Пакистана, последовавшей в его родном городе Лахоре 20 сентября 1993 г.

Г-н Малик родился 1 сентября 1936 г. в Лахоре. В 1960 г. он получил степень магистра физики от университета Пенджаба в Лахоре, а в 1965 г. — диплом метеоролога от Королевского колледжа в Лондоне. 8 апреля 1958 г. он поступил на работу в Метеорологический департамент Пакистана, которому и посвятил 35 лет своей жизни. У него был огромный опыт в различных метеорологических дисциплинах, особенно в прогнозировании погоды, тропических циклонов, наводнений, в вопросах оповещения, а также в области климатологических и геофизических исследований.

16 июля 1986 г. он возглавил Национальную метеорологическую службу. Он поддерживал тесные связи с ВМО и отвечал за внедрение норм и рекомендаций ВМО в таких областях, как прогнозирование погоды, климатология, авиационная и морская метеорология, агрометеорология, гидрология и Всемирная служба погоды.

Г-н Малик живо интересовался развитием метеорологии в Пакистане и внес большой вклад в создание Центра компьютерной обработки данных в Карачи, Национально-



Факир Мухаммад Квазим Малик

го агрометеорологического центра в Исламабаде, Региональных агрометеорологических центров в Файзалабаде, Кветта, Равалпинди и Тандоджаме. В последнее время он играл активную роль в реализации проекта ВМО/ПРООН по развитию Института метеорологии и геофизики в Карачи.

С 1987 по 1991 г. он был избранным членом Исполнительного Совета ВМО. Он являлся также членом Комиссии по атмосферным наукам и морской метеорологии и был председателем Технического комитета по метеорологии Ассоциации регионального сотрудничества стран Южной Азии. Он был членом различных национальных комитетов, таких, как Федеральная комиссия по наводнениям, Служба контроля наводнений Карачи, Комиссия по дренажу, Пенджабская комиссия по наводнениям, Научный комитет СУПАРКО и Национальный комитет по политике в области метеорологии.

Г-н Малик был автором 11 научных публикаций и принимал участие в работе около 25 конференций как дома, так и за рубежом.

Г-н Малик оставил вдову и четверых детей, которым мы глубоко сочувствуем.

С. Х. Цейя
Метеорологический
департамент Пакистана

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

(Все сессии, кроме особо оговоренных, будут проходить в Женеве, Швейцария)
1994 г.

21 февраля — 4 марта	Одиннадцатая сессия Комиссии по приборам и методам наблюдений (совместно с ТЕКО-94 и МЕТЕОРЭКС-94, 28 февраля — 2 марта 1994 г.)
21 февраля — 29 апреля	Шестой учебный курс по тропической метеорологии и прогнозированию тропических циклонов (Майами, Флорида, США)
7—11 марта	Рабочая группа КОС по спутникам
14—18 марта	Рабочая группа КСХМ по связям между погодой и климатом, устойчивостью сельскохозяйственного производства и защитой растений
16—22 марта	Двадцать первая сессия Бюро ВМО/ЭСКАТО по тропическим циклонам (Янгон, Мьянма)
22—29 марта	Шестнадцатая сессия Комитета РА IV по ураганам (Кюрасао, Нидерландские Антиллы)
5—14 апреля	Одиннадцатая сессия Комиссии по атмосферным наукам
7—8 апреля	Семинар Рабочей группы III МГЭИК по сценариям выбросов (Фарталеза, Бразилия)
11—15 апреля	Первый семинар МГЭИК по статье 2 Рамочной конвенции ООН по изменению климата (Фарталеза, Бразилия)
18—22 апреля	Рабочая группа КСХМ по обработке агрометеорологических данных
2—13 мая	Одиннадцатая сессия Региональной ассоциации VI (Европа), (Осло, Норвегия)
16—20 мая	Рабочая группа КСХМ по экстремальным агрометеорологическим явлениям
18—28 мая	Одиннадцатая сессия Региональной ассоциации V (юго-запад Тихого океана) (Нумеа, Новая Каледония)
23—27 мая	Международный семинар по агрометеорологическим исследованиям и приложениям в Южной и Центральной Америке (Ла-Паса, Боливия)
23—28 мая	Ежепятилетняя конференция МДБСБ (Йокогама, Япония)
30 мая — 4 июня	Вторая сессия Рабочей группы ИК по долгосрочному планированию
30 мая — 4 июня	Шестая научная конференция ВМО по воздействиям на погоду (Сиена, Италия)
6 июня	Заседание финансового консультативного комитета
7—17 июня	Сорок шестая сессия Исполнительного Совета

Applied Groundwater Hydrology: A British Perspective (Прикладная гидрология грунтовых вод: британская перспектива). R. A. Downing and W. B. Wilkinson (Eds.). Clarendon Press, Oxford. 1991. 340 с., многочисленные рисунки и таблицы. ISBN 0—1985—2139—1. Цена: 80 фунтов стерлингов.

Данная книга представляет собой обзор последних достижений в области гидрологии грунтовых вод в Великобритании. Она была подготовлена британской секцией Международной ассоциации гидрогеологов (МАГ) через 10 лет после выхода первого подобного тома, опубликованного Королевским обществом в 1981 г. под названием «Обзор британской гидрогеологии — 1980». Книгу по поручению МАГ готовил небольшой комитет. Она состоит из 19 глав, написанных 41 автором, из которых 13 являются сотрудниками Британской геологической службы, 8 — представители университетов, 6 — сотрудники Института гидрологии, трое представляют Центр водных ресурсов, еще трое работают в Национальной речной администрации. Оставшиеся 8 авторов являлись представителями других институтов и консультантами.

Главы книги имеют следующие заголовки:

1. Грунтовые воды — настоящее и будущее.
2. Грунтовые воды — правовые и организационные аспекты.
3. Роль грунтовых вод при эксплуатации бассейнов.
4. Подъем уровня грунтовых вод — международная проблема.
5. Восполнение грунтовых вод и перемещение воды в ненасыщенных зонах.
6. Приповерхностные системы грунтовых вод.
7. Сбор, накопление, обработка и интерпретация данных.
8. Подземное размещение отходов.
9. Загрязнение грунтовых вод городскими и промышленными стоками.
10. Загрязнение грунтовых вод сельскими и сельскохозяйственными стоками.
11. Микробиология водоемов.
12. Геологические и гидрогеологические аспекты глубокого захоронения радиоактивных отходов в Британии.
13. Перенос извлеченных пород.
14. Статистические методы описания гидрогеологических параметров.
15. Благородные газы и радиоактивные элементы в грунтовых водах.
16. Геохимические характеристики грунтовых вод в гранитах и аналогичных кристаллических породах.
17. Геотермальная энергетика в Соединенном Королевстве.

18. Гидрогеологические оценки при строительстве подземных шахт.

19. Участие британских гидрогеологов в международной деятельности.

Столь широкий тематический спектр отражает растущую роль гидрогеологии в различных областях и включает в себя также конкретные приложения других дисциплин. Глава 1 представляет собой введение к книге в целом и разбита на четыре параграфа, посвященные оценке многообразной роли гидрогеологии, проблеме изменения климата, методам эксплуатации водных ресурсов и будущему этой науки. Глава заключается следующим заявлением: «В 80-е годы гидрология стала гораздо более разнообразной и всеобъемлющей наукой, однако к концу столетия доминирующими темами станут, по всей видимости, обеспечение водоснабжения и внедрение мер, предупреждающих и предотвращающих деградацию качества грунтовых вод. Главы 2—18 посвящены новым разработкам и исследованиям британских гидрогеологов (работающих совместно с представителями смежных дисциплин). В последней главе речь идет о работе британских гидрогеологов за рубежом, главным образом в Африке, Азии и на Среднем Востоке. В 90-е годы планируется принять участие в проектах, выполняемых в Восточной Европе. Главы 11, 12, 14, 15, 16 и 17 ярко иллюстрируют большое разнообразие новых разработок. Хотя речь идет только о разработках, выполненных в Великобритании, эти разработки и исследования представляют международный интерес. Все без исключения главы заслуживают того, чтобы их прочесть. Все они завершаются обширными списками литературы. Исключительно полезен предметный указатель, помещенный в конце книги. Оформление и качество рисунков и текста превосходны, что делает книгу еще более привлекательной.

Рецензент хотел бы сделать следующие замечания:

- Книга посвящена Норману Сэведжу Бултону (1899—1984), внесшему большой вклад в теорию и практику гидравлики грунтовых вод. Конечно, его работы широко известны, однако иностранные читатели наверняка приветствовали бы включение в книгу несколько более подробного описания его жизни и деятельности.
- В главе 3 упоминается о применявшемся в Британии способе пополнения рек за счет грунтовых вод. Этот вопрос заслуживал бы более подробного рассмотрения и в других главах.
- В главе 4 указывается, что подъем уровня грунтовых вод представляет собой международную проблему. Это

особенно справедливо для городских районов, в которых отбор грунтовых вод ограничен. Но не менее, а возможно, и более важной проблемой является понижение уровня грунтовых вод в сельских районах, где отбор этих вод велик, а кроме того, ведутся интенсивные работы по дренированию земель. Эта проблема и ее последствия для окружающей среды в книге не освещены.

- В книге не рассматривается важная проблема гидрологических последствий изменения климата, если не считать краткого обзора в главе 1.
- Опушен и ряд других тем: применение методов дистанционного зондирования и географических информационных систем; моделирование грунтовых вод; вторжения соленых вод и некоторые другие.

Последние три замечания — это именно замечания, а отнюдь не критика. В целом редакторы произвели прекрасный отбор материалов, иллюстрирующих новые разработки и многообразие тематики. Книга заслуживает самых высоких рекомендаций.

Дж. К. ван Дам

The Atmospheric Boundary Layer (Пограничный слой атмосферы), by J. R. Garratt. Cambridge University Press, Cambridge (1992). XVIII+316 с., многочисленные рисунки и таблицы. Твердая обложка, ISBN 0—521—38052—9. Цена: 50 фунтов стерлингов.

Пограничный слой атмосферы очень важен для всех нас, поскольку он представляет собой газовое окружение, в котором мы живем. Исследования пограничного слоя простираются от замысловатых анализов с позиций механики жидкостей до практических оценок распространения загрязняющих веществ. Представляемая книга предназначена для метеорологов, поэтому теория и практика, анализ и наблюдения в ней тщательно сбалансированы. Одним из проявлений этой сбалансированности является умелое использование пауз при изложении теоретических вопросов для того, чтобы продемонстрировать порядок величин рассматриваемых параметров. Поэтому книга будет полезна и как учебник, и как справочник.

В книге не делается попытка охватить все аспекты науки о пограничном слое. Основное внимание в ней уделено вопросам, которые считаются наиболее важными при численном моделировании климата. Этот новый подход означает, что ряд областей, имеющих важное значение для практических метеорологов, таких, как распространение загрязняющих веществ и формирование туманов, не получили подробного

освещения. С другой стороны, в книге рассмотрены важнейшие связи между фундаментальной теорией пограничного слоя и ее приложениями к крупномасштабному моделированию.

Первая глава представляет собой короткое введение в проблематику, соединяющее краткое изложение истории и основную исходную информацию. С самого начала становится ясно, что книга рассчитана именно на метеорологов, поскольку в ней свободно используются такие термины, как «инверсия» и «суперадиабатический». Бросается также в глаза, что многие необходимые ссылки, разного рода истории и комментарии помещены в виде сносок в конце каждой главы.

Пограничный слой, как переход между земной поверхностью и тропосферой, по своей природе является регионом турбулентного потока. Поэтому специальная глава посвящена теории турбулентности и выводу уравнений, описывающих усредненные характеристики движения воздуха. Детальное обсуждение теории заменено ссылками на несколько стандартных учебников по турбулентности. Освещается фундаментальная проблема полноты, связанная с нелинейностью уравнений движения. Однако детальное рассмотрение различных решений этой проблемы приводится только шестью главами ниже.

Самым успешным за последние годы подходом к теории турбулентности был пространственный анализ, и в следующей главе приводятся результаты применения этой теории к пограничному слою, например законы масштабирования Монина — Обухова, применимые, в частности, к поверхностному слою (или к стабильному потоку).

Изучение поверхностного слоя неизбежно приводит к вопросу о шероховатости поверхности, который особенно сложен при рассмотрении атмосферы, поскольку элементы шероховатости (такие, как деревья и здания) могут быть весьма велики. Поэтому, в отличие от инженерной практики, когда элементы шероховатости, как правило, малы, метеорология имеет дело с потоком над сильно шероховатой поверхностью Земли. В книге содержится адекватное обсуждение этих проблем и комментируются оставшиеся неясными вопросы, например нижняя и верхняя границы скорости ветра над морской поверхностью. Изменения шероховатости поверхности ведут к образованию внутренних граничных слоев. Эта задача рассмотрена достаточно глубоко, включая даже классический метод Польгаузена.

Пограничный слой связывает тропосферу с земной поверхностью, поэтому детально рассматривается энергетический бюджет поверхности, которая в зависимости от условий может быть либо мощным источником, либо поглотителем энергии. Здесь читатель знакомится с некоторыми упро-

что картина изостатического подъема северо-западной части Исландии несколько отличается от картины, наблюдавшейся на остальной территории страны, что указывает на существование ледниковой шапки, независимой от ледника Ватнайюкулл. На юго-западе Исландии скорость подъема превышала 20 см в год, что говорит о низкой эффективной вязкости верхних слоев мантии в этом районе.

Во второй части, посвященной изменениям окружающей среды в послеледниковый период, помещены четыре статьи, в которых рассматриваются изменения биоты, изменение климата и вопросы, связанные с человеческими поселениями, а еще в четырех статьях речь идет собственно об изменениях окружающей среды. Иммиграция исландской биоты в послеледниковый период объясняется всплыванием льда около 10 000 лет т. н., в конце ледникового периода и начале голоцена. Подвергается сомнению традиционное мнение, что биота не перемещалась на протяжении по крайней мере одного цикла оледенения. Показано, что после колонизации Исландии влияние человека на мир насекомых было весьма велико и, во всяком случае, не менее значительно, чем влияние на флору. После прихода скандинавов значительно возросла эрозия почв, которая со временем распространялась с возвышенностей в низины, достигнув низинных местностей в течение последних двух столетий. Со временем эрозия почв, вызванная антропогенными факторами, привела к изменениям в фермерских хозяйствах, и представляется, что именно это обстоятельство является главной причиной появления заброшенных ферм, а вовсе не ухудшение климата или эпидемии.

Область Тролляскаги на севере Исландии, в которой имеется ряд небольших (по исландским стандартам) ледников, представляет собой район, тип оледенения в котором может считаться альпийским. Этот район хорошо подходит для изучения флуктуаций ледников в послеледниковый период с помощью анализа морен. Представленные результаты и в этом случае могут привести к пересмотру традиционных воззрений на теплый климатический оптимум в период с 9000 до 2000 лет т. н., поскольку обнаружен ряд периодов роста ледников, а именно: с 6000 по 4800 лет т. н., с 3400 по 2800 лет т. н., с 2240 по 1835 лет т. н., а также около 4275 лет т. н. На основе скорректированной лихенометрической кривой для *Rhizocarpion geographicum agg* проведена датировка ряда наступлений ледников за последние два столетия. Для получения надежной картины необходимы дальнейшие исследования, и район Тролляскаги представляется весьма перспективным в этом отношении.

Третья часть книги, посвященная недавним изменениям ландшафта Исландии, открывается статьей, в которой сделана попытка оценить некоторые из факторов,

обуславливающих эти изменения. Автор начинает с перечисления всех факторов, которые могут иметь значение в данном отношении, и приходит к «выводу», что все они важны, однако их относительный вклад зависит от характеристик окружающей среды! Следующая статья — единственная, в которой речь идет о скальных ледниках (или о том, что авторы считают скальными ледниками). Представляется, что они рассматривают на самом деле покрытые скальными обломками «обычные» ледники. Обсуждается реакция скальных ледников на климатические изменения. Предметом еще одной статьи является эволюция песчаников, причем особое внимание уделяется связи между их развитием и историей изменений снежников. Представлены результаты детального исследования, проведенного в Сольхаймарсандуре; делается вывод, что песчаники в Южной Исландии сформировались в основном в периоды нечистот, но катастрофических флуктуаций снежников. В последней статье книги приводятся оценки отложений и растворенных веществ в ледниково-речной системе Йюкулд-а-Сольхаймасанди на юге Исландии. Оказалось, что они соответствуют скорости эрозии на площади водосбора в 5,4 мм в год, что представляет собой одно из самых высоких значений, зафиксированных на настоящее время.

В книге имеется ряд незначительных ошибок. Исландские названия часто передаются неверно. Некоторые из стандартных отложений радиоуглеродных данных, приведенные на с. 102, судя по всему, преувеличены примерно на 1000 лет. Описания работ в списках литературы часто являются неполными (см., например, Харальдсон (1981), Хукер (1813) и Кох (1945) на с. 252), или делаются ссылки на работы, которых нет в списке литературы (см., например, Брундсен и Торнес (1979) на с. 246). На графиках в ряде случаев нет четких шкал или описаний их смысла (например, рис. 10 на с. 250), а на некоторых рисунках текст почти невозможно прочесть (например, рис. 6 на с. 86—87). Несмотря на эти небольшие недоработки, книга является весьма ценной и необходимой для тех, кто интересуется изменениями климата и окружающей среды в Исландии, начиная с конца последнего оледенения. Информация об изменении климата в течение первичного дриасского периода и предарктического периода будет интересной для широкого круга читателей.

Х. Гудмундссон

The Atmospheric Boundary Layer for Engineers (Пограничный слой атмосферы для инженеров), by Ram S. Azad. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1993). XVI+565 с.; многочисленные рисунки. ISBN 0-7923-2187-1. Цена: 275 голландских гульденов.

Эта книга представляет собой часть серии публикаций по динамике жидкостей и ее приложениям и рассчитана на освещение вопросов, в которых динамика жидкостей играет фундаментальную роль. Тем не менее здесь читатель найдет достаточно общепринятое описание пограничного слоя атмосферы и очень немного действительно инженерных приложений. Текст основан на курсе лекций, прочитанном автором в 1991 г. Надо отметить, что автор преподавал физику пограничного слоя для студентов начальных и старших курсов свыше 25 лет. Видимо, поэтому в книге почти нет хотя сколько-нибудь новых ссылок: только 19 из 344 цитируемых работ написаны после 1970 г.! Это явно противоречит заявлению, содержащемуся в характеристике целей и масштабов указанной серии и подчеркивающему, что турбулентность представляет собой одну из областей, которые в настоящее время находятся в стадии быстрого развития! Для сравнения укажем, что в недавно вышедшей работе Штулла, посвященной пограничному слою атмосферы, свыше 80 процентов ссылок относятся к периоду после 1970 г.

В первой главе дается общее описание структуры пограничного слоя атмосферы и вводятся понятия потенциальной температуры и виртуальной потенциальной температуры. В этой главе, как и в других, имеется немало типографских ошибок, странных оборотов речи и непонятно построенных предложений. Что более важно, имеется также ряд вводящих в заблуждение и просто ошибочных положений. Например нам говорят, что «единственный источник энергии в форме радиации, поступающей от Солнца, поглощается в основном Землей, а остаток через физику пограничного слоя передается в атмосферу». Нас убеждают, что излучение в диапазоне 4—100 мкм — это коротковолновое излучение. Читатель вряд ли что-то вынесет для себя из такого определения: «Поверхностный слой под названием пограничного слоя называется планетарным пограничным слоем». Очень мало внимания уделяется вопросу вовлечения, столь важному при многих изменениях, происходящих в пограничном слое атмосферы. Возникает сомнение в том, что автор в полной мере понимает это, когда он пишет: «Влага каждый день накапливается в остаточном слое».

Глава 2 посвящена термодинамике пограничного слоя и написана в рамках общепринятого подхода. В главе 3 обсуждается кинематика движения жидкости. Автор заявляет, что часть материала этой главы основана на работе Борисенко и Тарапова (1986). И действительно: около 10 страниц переписаны из этой работы практически дословно. В главе 4 вводятся уравнения, описывающие турбулентные движения. В ней содержатся 163 пронумерованных уравнения и только две диаграммы, что демонстрирует отсутствие физических объяснений и понимания физических

процессов, описываемых математическими уравнениями. В следующей главе, посвященной пространственному анализу и подобию (всего четыре рисунка), опять содержится материал, изложенный почти дословно по другому источнику: на сей раз это работа Ландау и Лифшица (1959). Глава 6, озаглавленная «Основы теории обычного турбулентного пограничного слоя, нейтрально стратифицированного пограничного слоя атмосферы», содержит некоторые инженерные вопросы: поток вдоль гладких и шероховатых поверхностей и над плоской пластиной. Именно в этой главе, т. е. уже во второй половине книги, впервые упоминается о логарифмическом профиле ветра. В заключительной, самой длинной, главе книги речь идет о поверхностном слое. Текст главы почти полностью соответствует работе Монина и Яглома (1979). Приводятся данные наблюдений структуры и поведения, но большинство этих наблюдений были проведены в 60-е годы.

Эта книга никоим образом не отражает красоту физики пограничного слоя. Местами весьма сложные математические выкладки не имеют ясной интерпретации, что выражается и в бедности иллюстраций. Отсутствуют многие важные вопросы, такие, как численное моделирование, пограничный слой в городах, влияние холмистости ландшафта. Однако прежде всего в книге нет материалов, отражающих новейшие наблюдения и достижения. Книга не идет ни в какое сравнение с блестящими работами Штулла и с недавно вышедшим трудом Гарретта. При цене 150 долларов США книга вряд ли найдет много покупателей: исследователь обнаружит в ней слишком мало новых материалов, а в качестве учебника ее уж никак нельзя рекомендовать.

К. Дж. Уэстон

Океанический и антропогенный контроль жизни в Тихом океане (Труды 2-го Тихоокеанского симпозиума по морским наукам, Находка (Российская Федерация), 11—19 августа 1988 г. В. И. Ильичев и В. В. Аникиев (ред.) (перевод с русского). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1992). x+345 с.; многочисленные рисунки и таблицы. ISBN 0—7923—1854—4. Цена: 195 голландских гульденов.

Проблемы, поднимаемые и рассматриваемые в этой книге, имеют отношение к изучению связей между океанами Земли и деятельностью человека, т. е. к взаимодействию природы и человеческого сообщества.

Книга состоит из пяти частей. Первая из них, введение, написана старшим помощником секретаря Межправительственной океанографической комиссии ЮНЕСКО

TeraScan™



Передовая система анализа стала лучше!

По новым расценкам и на новых условиях лизинга система TeraScan™ предлагает соответствующий промышленным стандартам интерфейс пользователя, обладающий расширенным спектром хорошо структурированных и простых в использовании функций программного обеспечения. Наряду с возможностью как наземной установки системы, так и ее размещения на борту судна, корпорация «SeaSpace» продолжает предоставлять своим заказчикам и другие новаторские решения. Растущая сервисная сеть SeaSpace, обеспечивающая поддержку по всему миру, гарантирует, что заказчик получит на индивидуальной основе те технические знания и те услуги, которые он ожидает от фирмы-лидера в этой области индустрии.

Осуществляемый в реальном времени прием данных с ряда различных метеорологических спутников, включая HRPT, DMSP, GOES, METEOSAT, GMS и SEAWIFS

► **212 функций анализа данных, реализованных на системе Unix™**, к которым Вы без труда можете добавить функции своего собственного программного обеспечения

► **Превосходные средства синтеза данных**, поступающих от многих спутниковых датчиков и от других источников, не являющихся спутниками

► **Точная привязка всех данных к земной поверхности**, включая геополитические границы, топографию суши и водные глубины, представленные на картах с широким выбором проекций

► **Более того, эта система переносная!**



Присоединяйтесь ко всемирному сообществу потребителей, использующих оборудование «SeaSpace»

За дополнительной информацией обращайтесь по адресу:
SeaSpace Corporation, Dept. RH · 9240 Trade Place, Suite 100 · San Diego, CA 92126 USA
Telephone: 1-619-578-4010 · Fax: 1-619-578-3625 · Internet: info@seaspace.com

Unix — это зарегистрированная торговая марка AT & T Технологджис, Инк.



РАДИОЗОНДОВЫЕ И РАДИОВЕТРОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ 365 ДНЕЙ В ГОДУ

- Небольшие и стабильные эксплуатационные расходы
- Легко управляема одним оператором, имеющим минимальную подготовку
- Исходные коды имеются для всех алгоритмов системы
- Поставка и обслуживание производится во многих странах мира

Полностью автоматизированная цифровая система радиозондирования обладает следующими преимуществами: Станция IS-4A-MET обеспечивает точные надежные данные о ветре, давлении, температуре и влажности с радиозондов, прослеживаемых с помощью радиолокатора или радиотеодолита.

Система принимает сигналы радиозонда на частоте 403 МГц или на частоте 1680 МГц. Цифровой радиозонд фирмы AIR, интеллизонд, каждую секунду производит передачу кадра данных ДТВ. Точность данных аэрологического зондирования обеспечивается надежным датчиком для измерений и устройством обнаружения цифровых ошибок. Небольшой размер интеллизонда (10 x 10 x 15 см) и вес (220 граммов) позволяют добиться экономии расходов на шары, транспортировку и хранение.

- Не зависит от шумовых и ненадежных сигналов Омега Лоран-С
- Автоматическая передача сводок ВМО ТЕМП и ПИЛОТ, и баллистических данных НАТО
- Совместима с радиолокатором и радиотеодолитом

Выбор стандартных уровней и особых точек производится автоматически. Цветные изображения с большим разрешением позволяют оператору корректировать формат сообщения, принятый ВМО, до начала автоматического кодирования и передачи. Гибкое программное обеспечение помогает оператору производить проверку перед запуском. Нанесенные на диски архивы данных, графопостроители и принтеры обеспечивают сохранность данных наблюдений.

Дополнительную информацию можно получить:

A.I.R. Inc.
8401 Baseline Road W • Boulder, CO 80303 U.S.A.
PH: 303-499-1701 Ext. 4
TWX: 910-940-5904
FAX: 303-499-1767

AIR



Vaisala has completed the automation of upper air soundings to radiosonde launching. The Vaisala AUTOSONDE system is designed for automatic soundings in remote sites and onboard ships. It automatically activates the radiosonde, fills the balloon and launches it as desired.

The AUTOSONDE system offers the benefits of mobility for remote site and airport construction. Also, the system can be supplied with VAISALA DigiCORA or MARWIN rawinsonde set and antennas to make it a complete sounding station.

The capacity of the system is from 6 to 24 soundings on one preparation. The operation control is built flexible, including remote control by a modem, pre-programmed operation or on-site controlling by computer or push-buttons.

When considering building or renovating balloon handling facilities, the Vaisala AUTOSONDE system is the turn-key alternative with mobility and unassisted automatic launching.

Automation of Upper Air Soundings



VAISALA Oy, PL 26, SF-00421 Helsinki, Finland
Phone (+3580) 894 91, Telex 122832 vsala sf
Telefax (+3580) 894 9542 or (+3580) 894 9338

SEND FOR A FREE SAMPLE COPY OF ...

ATMOSPHERIC ENVIRONMENT

Executive Editors: **P. Brimblecombe**, School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich NR4 7TJ, UK, **M. Benarie**, 20 Boulevard Jean Pain, 38000 Grenoble, France, **R.D. Bornstein**, Department of Meteorology, San Jose State University, One Washington Square, San Jose, CA 95192-0104, USA, **P.J. Lloyd**, Exposure Measurement & Assessment Division, EOHHSI - Environmental & Occupational Health Sciences Institute, 681 Frelinghuysen Road, PO Box 1179, Piscataway, NJ 08855-1179, USA, **H.B. Singh**, Earth System Science Division, MS 245-5, NASA Ames Research Center, Moffett Field, CA 94035, USA and **A.S. Lelohn**, President, ASL & Associates, 111 North Last Chance Gulch, Helena, MT 59601, USA
Editor Emeritus: **J.P. Lodge Jr**

(00246)

Subscription Rate 1994: Volume 28 (22 issues) £ 1297.00 (US \$1995.00)

ISSN 0960-1686

Audience: Researchers, Government and Industry Officials involved in monitoring/controlling/producing pollution, Meteorologists, Climatologists, Chemists and Planners.

AIMS AND SCOPE

One of the oldest established journals in the field, *Atmospheric Environment* publishes papers on all aspects of man's interactions with his atmospheric environment, including the administrative, economic and political aspects of these interactions. Air pollution, from urban to global scales, is covered, taking into account changes in the atmospheric flow patterns, temperature distributions and chemical constitution caused by natural and anthropogenic variations in the Earth's surface. *Atmospheric Environment* has one of the largest circulations of scholarly journals of this kind. Its high reputation is reflected in the frequency of references to it. *Urban Atmosphere* continues to be available several times a year within *Atmospheric Environment*.

A Selection of Papers

W.A. McKay, B.A. Stevens, G.J. Dollard (UK), Laboratory measurements of ozone deposition to sea water and other saline solutions.

S. Sakseena, R. Prasad, R.C. Pal, V. Joshi (India), Patterns of daily exposure to TSP and CO in the Garhwal Himalaya.

F.B. Smith (UK), Emission reductions to meet deposition criteria.

S. Whittlestone (Australia), E. Robinson (USA), S. Ryan (USA), Radon at Mauna Loa observatory: transport from distant continents.

M. Mozurkewich (Canada), The dissociation constant of ammonium nitrate and its dependence on temperature, relative humidity and particle size.

G. Helas, S.R. Wilson (Germany), On sources and sinks of phosgene in the troposphere.

N. Kato, H. Akimoto (Japan), Anthropogenic emissions of SO₂ and NO_x in Asia.

D. Knotková, K. Bartoň (Czechoslovakia), Effects of acid deposition on corrosion of metals.

A.-L. Pasanen, M. Nikulin, M. Tuomainen, S. Berg, P. Pärkka, E.-L. Hintikka (Finland), Laboratory experiments on sampling of airborne mycotoxins.

L. Yangang (PRC), Statistical theory of the Marshall-Palmer distribution of raindrops.

Indexed/Abstracted in: Anal Abstr, Acid Pre Dig, Air Poll Titles, Appl Sci & Tech Indx, Curr Cons ASCA, Aqua Abstr, Basis Data, CAB Inter, Cam Sci Abstr, Chem Eng Abstr, Chemical Abstracts Service, Curr Cont/Agri Bio Env Sci, Curr Cont/Phy Chem & Earth Sci, CABS, Environ Per Bibl, Excerpt Med, FLUIDEX, Geo Abstr, INSPEC Data, MGA, PASCAL-CNRS Data, Sci Cit Ind, SCISEARCH Data, TCEA



Pergamon Press

Oxford New York Seoul Tokyo

A member of the Elsevier Science Publishing group

Sterling price quoted applies worldwide except in The Americas.

US dollar price quoted applies in The Americas only.

Prices include postage and insurance. Customers resident in the EC will be charged VAT (or the equivalent) at their own country's rate, unless a VAT (or equivalent) registration number is supplied. Pergamon's VAT registration number in the UK is: GB 490 6394 25 000.

Please send me a **FREE SAMPLE COPY** of
ATMOSPHERIC ENVIRONMENT (00246)

Name Position

Organisation Department

Address

Post/Zip Code

Return to: **Pergamon Press Ltd**, Headington Hill Hall, Oxford OX3 0BW, UK
or **Pergamon Press Inc.**, 660 White Plains Road, Tarrytown, NY 10591-5153, USA

18A4

KIPP & ZONEN METEOROLOGICAL SENSORS & INSTRUMENTS

- PYRANOMETERS
- PYRGEOMETERS
- PYRHELIOMETER
- SOLAR TRACKER
- DATA ACQUISITION

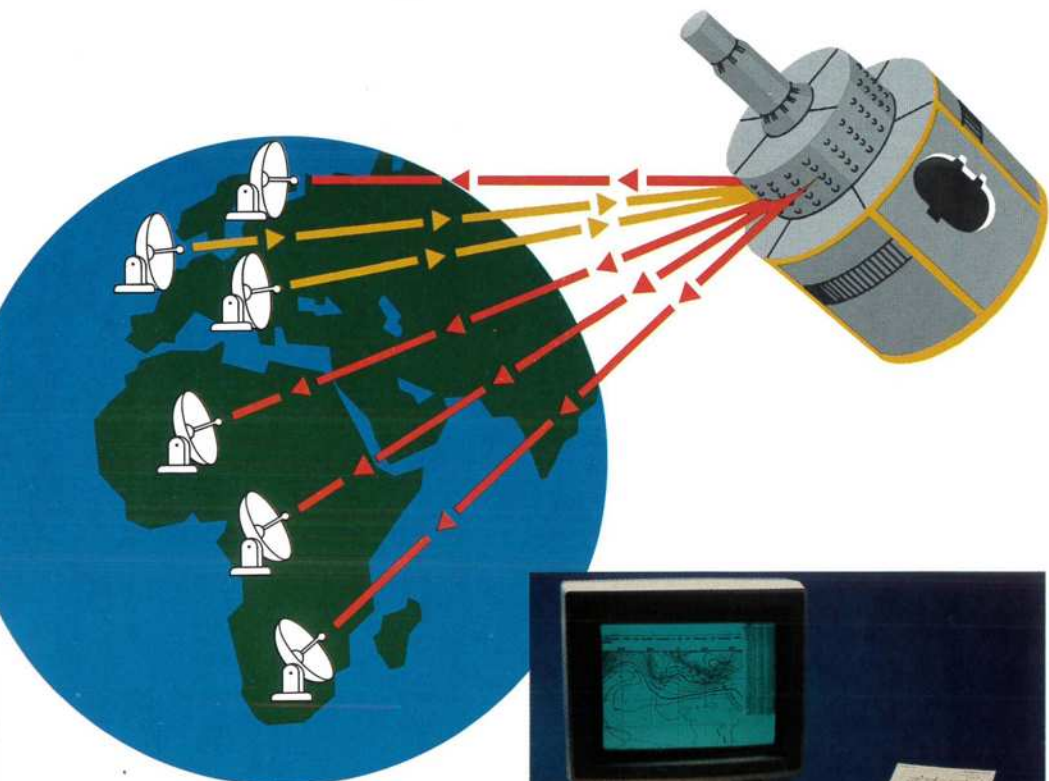


KIPP & ZONEN



Kipp & Zonen Delft BV
P.O. Box 507, 2600 AM
Delft, The Netherlands
Tel: +31(0) 15 561000.
Fax: +31(0) 15 620351

МДД через Метеосат



Получение метеорологических данных через спутниковое вещание METEOSAT при помощи станции пользователя МДД (распространение метеорологических данных) фирмы «Алден».

Получение карт погоды высокого качества и карт с буквенно-цифровой 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 передает данные МДД, состоящие из карт погоды П и других, транслируемых из Бракнелла (Соединенное Королевство), а также данные буквенно-цифровой наноски, транслируемые из Рима (Италия). Может быть расширена для включения ВЕМСАТ, АПТ 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: 508-836-4978 • Telex: 200192 ALDEN UR



Vaisala provides you with
COMPLETE SYSTEMS
surface weather observation.
We cover them all:

- ☐ Wind Speed
- ☐ Wind Direction
- ☐ Air Temperature
- ☐ Soil Temperature
- ☐ Relative Humidity
- ☐ Atmospheric Pressure
- ☐ Visibility
- ☐ Present Weather
- ☐ Cloud Height
- ☐ Sunshine
- ☐ Solar Radiation
- ☐ Rain Amount
- ☐ Rain Intensity
- ☐ Precipitation Type
- ☐ Road Surface Condition
- ☐ Evaporation
- ☐ Snowfall
- ☐ Air Quality
- ☐ Gamma Radiation

If the one you need is missing from
the list, don't worry. We can
interface that to our MILOS 500 I
Collection and Processing System
too.

Observation of Surface Weather is Our Branch



VAISALA Oy, PL 26, SF-00421 Helsinki, Finland
Phone (+3580) 894 91, Telex 122832 vsala sf
Telefax (+3580) 894 9542 or (+3580) 894 9338

СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В БЮЛЛЕТЕНЕ ВМО

Первая колонка содержит сокращения на русском языке (которые могут происходить и от английских сокращений), вторая колонка дает полное название, в скобках указывается сокращенное название финансирующего учреждения или программы, в третьей колонке указаны соответствующие сокращения на английском языке

БАПМОН	Сеть станций мониторинга фонового загрязнения атмосферы (ВМО)	BAPMON
ВКП	Всемирная климатическая программа (ВМО)	WCP
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения	WHO
ВОСЭ	Эксперимент по циркуляции Мирового океана (ВПИК)	WOCE
ВПВКР	Всемирная программа оценки влияния климата и стратегий реагирования (ВМО)	WCIRP
ВПИК	Всемирная программа исследования климата (ВМО/МСНС)	WCRP
ВПКДМ	Всемирная программа климатических данных и мониторинга (ВМО)	WCDMP
ВПКПО	Всемирная программа климатических применений и обслуживания (ВМО)	WCASP
ВПС	Всемирный продовольственный совет (ООН)	WFC
ВСП	Всемирная служба погоды (ВМО)	WWW
ГОМС	Гидрологическая оперативная многоцелевая система (ВМО)	HOMS
ГСА	Глобальная служба атмосферы (ВМО)	GAW
ГСН	Глобальная система наблюдений ВСП (ВМО)	GOS
ГСНК	Глобальная система наблюдений за климатом (ВМО/МОК/МСНС/ЮНЕП)	GCOS
ГСНО	Глобальная система наблюдений за океаном (МОК/ВМО/МСНС)	GOOS
ГСОД	Глобальная система обработки данных ВСП (ВМО)	GDPS
ГСТ	Глобальная система телесвязи ВСП (ВМО)	GTS
ГЭВЭКС	Глобальный эксперимент по изучению энергетического и водного цикла (ВПИК)	GEWEX
ЕЦСПИ	Европейский центр среднесрочных прогнозов погоды	ECMWF
ИКАО	Международная организация гражданской авиации	ICAO
ИФАД	Международный фонд развития сельского хозяйства (ООН)	IFAD
КАМ	Комиссия по авиационной метеорологии (ВМО)	CAeM
КАН	Комиссия по атмосферным наукам (ВМО)	CAS
КТн	Комиссия по гидрологии (ВМО)	CHy
КНКО	Комитет по изменениям климата и океану (СКОР/МОК)	CCCO
КНЛСС	Постоянный межгосударственный комитет по борьбе с засухой в Сахели	CILSS
ККа	Комиссия по климатологии (ВМО)	CCI
КММ	Комиссия по морской метеорологии (ВМО)	CMM
КОС	Комиссия по основным системам (ВМО)	CBS
КОСПАР	Комитет по космическим исследованиям (МСНС)	COSPAR
КПМН	Комиссия по приборам и методам наблюдений (ВМО)	CIMO
КСХМ	Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии (ВМО)	CAGM
МАВТ	Международная ассоциация воздушного транспорта	IATA
МАГАТЭ	Международное агентство по атомной энергии	IAEA
МАГН	Международная ассоциация гидрологических наук (МСГГ)	IAHS
МАМФА	Международная ассоциация метеорологии и физики атмосферы (МСГГ)	IAMAP
МАФО	Международная ассоциация физической океанографии (МСГГ)	IAPSO
МГП	Международная гидрологическая программа (ЮНЕСКО)	IHP
МГС	Международный географический союз (МСНС)	IGU
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата (ВМО/ЮНЕП)	IPCC
МИПСА	Международный институт прикладного системного анализа	IIASA
ММО	Международная метеорологическая организация (предшественница ВМО)	IMO
ММЦ	Мировой метеорологический центр (ВСП)	WMC
МОК	Межправительственная океанографическая комиссия (ЮНЕСКО)	IOC
МОС	Межправительственная организация стандартизации	ISO
МПГБ	Международная программа «Геофера-биосфера» (МСНС)	IGBP
МСГГ	Международный союз геодезии и геофизики (МСНС)	IUGG
МСНС	Международный совет научных союзов	ICSU
МСЭ	Международный союз электросвязи	ITU
НКПОС	Научный комитет по проблемам окружающей среды (МСНС)	SCOPE
НМЦ	Национальный метеорологический центр (ВСП)	NMC
ОГСОО	Объединенная глобальная система океанского обслуживания (ВМО/МОК)	IGOSS
ОНК	Объединенный научный комитет по ВПИК (ВМО/МСНС)	JSC
ООН	Организация Объединенных Наций	UN
ПДС	Программа добровольного сотрудничества (ВМО)	VCP
ПОГ	Программа по оперативной гидрологии (ВМО)	ONP
ПРООН	Программа развития ООН	UNDP
ПТИ	Программа по тропическим циклонам (ВМО)	TCP
РМЦ	Региональный метеорологический центр (ВСП)	RMC
РСМЦ	Региональный специализированный метеорологический центр (ВСП)	RSMC
РУТ	Региональный узел телесвязи (ВСП)	RTH
СКАР	Научный комитет по исследованию Антарктики (МСНС)	SCAR
СКОСТЕП	Специальный комитет по солнечно-земным связям (МСНС)	SCOSTEP
СКОР	Научный комитет по исследованию океана (МСНС)	SCOR
ТОГА	Программа исследований тропической зоны океана и глобальной атмосферы (ВПИК)	TOGA
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ООН)	FAO
ЧПШ	Численный прогноз погоды	NWP
ЭСКАТО	Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана (ООН)	ESCAP
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде	UNEP
ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры	UNESCO

ISSN 0250-6076