



Всемирная Метеорологическая Организация

Погода • Климат • Вода

# БЮЛЛЕТЕНЬ



Том 53 № 4  
Октябрь 2004

# Всемирная Метеорологическая Организация (ВМО)

Погода • Вода • Климат

ВМО является специализированным учреждением ООН.

## Цели ВМО:

- облегчать всемирное сотрудничество в создании сети станций, производящих метеорологические наблюдения, а также гидрологические и другие геофизические наблюдения, относящиеся к метеорологии, и способствовать созданию и поддержке центров, в обязанности которых входит обеспечение метеорологических и других видов обслуживания;
- содействовать созданию и поддержке систем быстрого обмена метеорологической и другой соответствующей информацией;
- содействовать стандартизации метеорологических и других соответствующих наблюдений и обеспечивать 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 международных аспектов такой деятельности по проведению научных исследований и подготовке кадров.

## 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 37 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 стран-членов, имеющих своей задачей координацию деятельности в области метеорологии и других связанных с ней областях в пределах соответствующих географических районов.

## Восемь технических комиссий,

состоящих из экспертов, назначенных странами-членами, ответственные за изучение метеорологических и гидрологических оперативных систем, применения и исследования.

## ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СОВЕТ

Президент	А.И. Бедрицкий (Российская Федерация)
Первый вице-президент	А.М. Нуриан (Исламская Республика Иран)
Второй вице-президент	Т.В. Сазерленд (Британские Карибские территории)
Третий вице-президент	М.А. Рабиоло (Аргентина)

## Члены Исполнительного Совета по должности (президенты региональных ассоциаций)

Африка (Регион I)	М.С. Мита (Объединенная Республика Танзания)
Азия (Регион II)	А.М.Х. Иса (Бахрейн) (и.о.)
Южная Америка (Регион III)	Р. Мишелини (Уругвай) (и.о.)
Северная и Центральная Америка (Регион IV)	А.Дж. Даниа (Нидерландские Антильские о-ва и Аруба) Вун Ших Лай (Сингапур)
Юго-Запад Тихого океана (Регион V)	
Европа (Регион VI)	В.К. Керлебер-Бурк (Швейцария) (и.о.)

## Избранные члены Исполнительного Совета

Дж.К. Рабади	(Иордания) (и.о.)
М.Л. Бах	(Гвинея)
Ж.-П. Бейссон	(Франция)
К.З. Чаудри	(Пакистан)
Чоу Кок Ки	(Малайзия)
М.К. Грегори	(Испания)
А.Дивиньо Маура	(Бразилия) (и.о.)
М.Д. Эверелл	(Канада)
Д.Роджерс	(Соединенное Королевство) (и.о.)
У. Гертнер	(Германия)
Б. Кассакун	(Эфиопия)
Дж.Дж. Келли	(Соединенные Штаты Америки)
К.Нагасака	(Япония) (и.о.)
Р.Д.Дж. Ленгоаса	(Южно-Африканская Республика)
Дж. Ламсен	(Новая Зеландия)
Ф.П. Моте	(Гана)
Дж.Р. Мукабана	(Кения)
И.Обрусник	(Чехия) (и.о.)
Х.Х. Олива	(Чили)
Цинь Дахэ	(Китай)
Б.Т. Секоли	(Лесото)
Р. Сорани	(Италия)
С.К. Шривастав	(Индия)
Г.Б.Лав	(Австралия) (и.о.)
<i>(три места свободно)</i>	

## ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационная метеорология	Н. Гордон
Сельскохозяйственная метеорология	Р.П. Мота
Атмосферные науки	А. Эллиссен
Основные системы	А.И. Гусев (и.о.)
Климатология	Я. Вуду
Гидрология	Б. Стюарт
Приборы и методы наблюдений	Р.П. Кантенфорд (и.о.)
Океанография и морская метеорология	Й. Гуддал и С. Нараянан



# ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Генеральный секретарь М. ЖАРРО  
Заместитель Генерального секретаря  
Помощник Генерального секретаря Хун Янь

Том 53 № 4

Октябрь 2004

## БЮЛЛЕТЕНЬ

Официальный журнал  
Всемирной Метеорологической  
Организации

### Стоимость подписки:

#### Обычная почта:

1 год: 60 шв. фр.  
2 года: 110 шв. фр.  
3 года: 145 шв. фр.

#### Авиапочта:

1 год: 85 шв. фр.  
2 года: 150 шв. фр.  
3 года: 195 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.

*Подписанные статьи или рекламные объявления, печатающиеся в Бюллетене ВМО, выражают личное мнение их авторов или рекламодателей и не обязательно отражают точку зрения ВМО. Упоминание отдельных компаний или какой-либо продукции в статьях или рекламных объявлениях не означает, что они одобрены или рекомендованы ВМО и им отдано предпочтение перед другими компаниями или продукцией того же рода, не упомянутыми в статьях или рекламных объявлениях. Перепечатка материалов из неподписанных (или подписанных инициалами) статей разрешается при условии ссылки на Бюллетень ВМО. По вопросам перепечатки подписанных статей (целиком или выдержек из них) обращаться к редактору Бюллетеня ВМО.*

World Meteorological Organization  
Case postale 2300,  
CH-1211 Geneva 2, Switzerland  
Тел.: (+41) 22 730. 84. 78  
Факс: (+41) 22 730. 80. 24  
<http://www.wmo.int>  
E-mail: [bulletin@wmo.int](mailto:bulletin@wmo.int)

Адрес Секретариата:  
7bis, avenue de la Paix,  
Geneva, Switzerland

Редактор: Хун Янь  
Помощник редактора:  
Юдит К. К. ТОРРЕС

В этом выпуске .....	326
Возможности прогнозирования для авиации в Африке на примере Танзании, М.С. Мхита, П.Ф.Тибайюка, С.М. Силлае .....	327
Система наблюдений ВМО в рамках Системы передачи метеорологических данных с самолета (АМДАР), Дж.Стиклэнд .....	329
Подготовка кадров в области авиационной метеорологии .....	333
Подготовка персонала в области авиационной метеорологии в Российской Федерации, М.Петрова .....	336
Использование метеорологических радарных изображений в управлении воздушным движением: АSРОС, Ж.-М. Пуле, П. Жоссе .....	340
Графические зональные прогнозы для авиации, В. Робиньо, Дж. Сен-Кер .....	345
Ответная реакция на потребность в прогнозах на текущий момент и сверхкраткосрочных прогнозах видимости и высоты основания облаков в Руасси, аэропорт Шарля де Голля, Д.Ламбержион, Г.Моусе, .....	349
Проблемы опасности сдвига ветра и турбулентности в международном аэропорту в Конконге, Чи Минг Шуя .....	352
Достижения в области авиационной метеорологии для гористой местности, Х. Пумпел .....	357
Успехи, достигнутые в деле подготовки надежных и полезных сезонных и межгодовых прогнозов климата, Т.Н.Палмер .....	362
Оперативное прогнозирование пыльных бурь в Китае - обзор, Чжан Гоцай и Сон Чжесинь .....	371
Исполнительный Совет ВМО - Пятьдесят шестая сессия .....	374
Новости программ ВМО	
Программа всемирной службы погоды .....	385
Всемирная климатическая программа .....	388
Программа по применениям метеорологии .....	391
Программа по гидрологии и водным ресурсам .....	394
Программа по образованию и подготовке кадров .....	395
Программа технического сотрудничества .....	397
В регионах .....	398
Космическая программа ВМО .....	399
Программа по предотвращению опасности и смягчению последствий стихийных бедствий (ДПП) .....	399
Новости и объявления .....	400
Новости из секретариата .....	400
Некрологи .....	405
Календарь предстоящих событий .....	407
Члены Всемирной метеорологической организации .....	408
Бюллетень ВМО т.53 (2004), указатель .....	409

В начале XX столетия пилотируемые полеты казались возможными, однако еще не были апробированы. В начале первого десятилетия теория стала реальностью. В метеорологии потребовалось два десятилетия, чтобы применить теоретические уравнения для оперативного прогнозирования погоды, и еще 30 лет, чтобы реально использовать это на практике. В настоящее время надежные прогнозы предоставляются все с более высокой точностью и большей заблаговременностью.

По мере того, как авиация стала иметь все более глобальный характер, появилась потребность в общих метеорологических стандартах и практиках. В результате улучшения компьютерной и телекоммуникационной технологии, доступности и развития численного моделирования для прогнозирования погоды ряд метеорологических услуг, оказываемых авиации, также начинают иметь глобальный характер. На местном уровне особое внимание в большей степени уделено непосредственному обеспечению обслуживанием и информацией на основе местных данных. В этом выпуске бюллетеня рассматривается текущее состояние авиационной метеорологии.

В первой статье обсуждается оперативное метеорологическое обслуживание авиации в Танзании. В статье также показано, что при наличии отвечающего требованиям уровня подготовки кадров метеорологическое обслуживание мирового класса становится достижимым для многих развивающихся стран. Далее рассматривается технология, подающая надежды на будущие десятилетия. В статье, посвященной системе передачи метеорологических данных с самолета (АМДАР), рассматривается история АМДАР и высказывается мнение о текущей и будущей полезности этого источника данных.

Подготовка кадров имеет важнейшее значение для поставщиков авиационного метеорологического обслуживания. В первой статье по этой теме, подготовленной секретариатом Комиссии ВМО по авиационной метеорологии, рассматривается современный международный статус подготовки кадров в области авиационной метеорологии. Во второй статье рассказывается о том, как удовлетворяются огромные потребности в подготовке кадров в Российской Федерации.

В статье французских авторов приводится прекрасный пример того, как с помощью рабочей

станции предоставляются полученные с радиолокатора изображения, что позволяет авиадиспетчерам оценивать влияние конвективной погоды на расписание прилетов и вылетов. Показано, как привычную для бюро прогнозов информацию можно сделать полезной и ценной для других пользователей. В статье канадских авторов рассказывается, как в результате тесных взаимоотношений между авиационным сектором и поставщиком метеорологического обслуживания один из устаревших видов предоставляемой продукции был заменен на такой, который удовлетворяет потребности пользователя и при подготовке которого использованы новейшие технологии.

Темой следующей статьи является сложная ситуация, возникающая при прогнозировании низкой облачности и видимости в парижском аэропорту имени Шарля де Голля. При помощи прямых контактов с пользователями была разработана улучшенная продукция, гарантирующая качество и обеспечивающая четкий уровень достоверности относительно границ прогноза.

Две статьи связаны с особенностями воздействий на погоду в разных местах. В первой статье говорится о том, как проблема экстремального сдвига ветра на низких высотах, с которой сталкиваются в Международном аэропорту Гонконга, решается с помощью сочетания науки, передовой технологии и обучения пользователей. Австрия является одним из самых густонаселенных горных регионов, в который часто летают воздушные суда гражданской и спортивно-туристической авиации. Влияние рельефа местности на погоду практически невозможно предсказать. Во второй статье обсуждается текущее состояние науки в этой области, а также сегодняшние и будущие подходы к решению указанных проблем.

Если бы специалисты задумались о метеорологии и авиации в начале XX столетия, им было бы трудно дать на сто лет вперед точный прогноз того, как та и другая будут развиваться. Возможно, сегодня у нас больше возможностей, чтобы сделать такой прогноз. По крайней мере, очевидно, что со стороны авиации вырастут требования к точности метеорологических прогнозов. Остается надеяться, что метеорологическая наука и практические навыки хорошо подготовленного метеорологического персонала будут развиваться достаточно быстро, чтобы своевременно реагировать на возникающие потребности.

# Возможности прогнозирования для авиации в Африке на примере Танзании

М.С. МХИТА\*, П.Ф. ТИВАЙЮКА\*\*, С.М. СИЛЛАЕ\*\*\*

## Введение

"Небывалый рост воздушного транспорта" – так озаглавлена статья в ежедневной танзанийской газете (Daily News, 27 апреля 2004 г.).

В статье сообщается, что в Танзании зарегистрировано огромное увеличение количества местных и международных авиакомпаний. Число рейсов возросло от 115 636 в 2001 г. до 123 736 в 2002 г., а количество пассажиров внутренних и международных рейсов увеличилось от 1 269 871 в 2001 г. до 1 355 739 в 2002 г.

Политическая стабильность и либерализация воздушного транспорта, а также экономический рост в таких сферах, как разработка месторождений и туризм, оказали большое влияние на этот рост. Все это придает огромную важность проблеме прогнозирования для авиации в Танзании и во всей Африке. Большую роль здесь играет Метеорологическое агентство Танзании (МАТ).

## Краткие сведения о МАТ

Метеослужба Танзании (в которую входило две страны – Танганьика и Занзибар) начала работать в январе 1929 г. после Конференции руководителей восточно-африканских стран. Называвшаяся Британской метеослужбой, эта служба объединяла несколько стран – Занзибар, Кению, Северную Родезию (Замбия), Танганьику и Уганду.

В задачи Службы входила организация одной синоптической станции в каждой из этих стран. В Танганьике такая станция начала действовать примерно в 1930 г. в Кейз Хилл (область Тавора) под номером 63832. В Занзибаре примерно в это же время начала работать станция в Чуквани. Задачи метеослужб сводились к обслуживанию гражданской и военной авиации метеорологическими данными.

Позднее эта объединенная метеослужба стала называться Восточно-Африканским метеорологическим департаментом, а после прекращения деятельности Восточно-Африканского сообщества в 1977 г. в Танзании было создано Управление по метеорологии (УМ), входящее в состав Министерства связи и транспорта.

Позднее, 3 декабря 1999 г., в соответствии с принятием исполнительного акта об агентствах 1997 г., УМ было преобразовано в Метеорологическое агентство Танзании. Его основная цель состоит в том, чтобы предоставлять метеорологические услуги заинтересованным сторонам на эффективной, рентабельной и деловой основе.

## Авиационное метеорологическое обслуживание

За последнее десятилетие во всем мире авиация переживает бурное развитие науки и техники. Поэтому возникает необходимость в использовании нового оборудования и обучении персонала по его обслуживанию, что отражается на финансовой ситуации национальных метеослужб развивающихся стран, особенно Африки. Ввиду возможного влияния текущего и будущего положения в экономике, науке и технике на предоставление этих услуг хочется надеяться, что пользователи проникнутся духом сотрудничества между поставщиками услуг.

Авиация требует поддержания высокого уровня обслуживания в интересах безопасности полетов, который удовлетворял бы уровню и рекомендованной практике Международной организации гражданской авиации (ИКАО) и ВМО. К таким требованиям относятся квалификация и опыт работы персонала, контроль качества приборов и оборудования, инфраструктура и предоставление услуг согласно нормативным документам ИКАО и ВМО.

МАТ, будучи полуавтономной структурой, частично финансируется правительством, а частично содержит себя само, покрывая свои расходы за счет взимания платы с клиентов за предоставляемые услуги в соответствии с руководящими принципами ИКАО относительно возмещения издержек. Кроме того, необходимо, чтобы деятельность Агентства была эффективной и рентабельной, а также соответствовала современной практике и методам управления и, в частности, высокому уровню финансового управления и учета.

Большинство авиационных метеослужб Региона I ВМО (Африка) пользуются продукцией Всемирной системы зональных прогнозов (ВСЗП), получаемой через САДИС (Спутниковая система рассылки данных ИКАО из Метеослужбы Великобритании), и метеорологическими данными, получаемыми через Интернет. Несколько

\* Генеральный директор МАТ.

\*\* Директор по прогнозам МАТ.

\*\*\* Управляющая по авиационному метеорологическому обслуживанию в МАТ; докладчик по авиационной метеорологии для РАТ; член Группы управления Комиссии по авиационной метеорологии.

стран на севере и юге континента разработали свою собственную продукцию численных прогнозов погоды. Время от времени некоторые пользуются продукцией Европейского центра среднесрочных прогнозов погоды (ЕЦССП) для составления регулярных прогнозов, а также для получения синоптической продукции для авиации.

Танзания приобрела у Метеослужбы Великобритании современную интерактивную рабочую станцию, которая называется HORACE. Крейсерские полеты верхнего эшелона (выше FL240) пока еще обслуживаются продукцией ВСЗП для карт особых явлений и данными о ветре и температуре верхних слоев атмосферы, тогда как крейсерские полеты нижнего эшелона (ниже FL240) в настоящее время обслуживаются данными, получаемыми на месте с помощью рабочей станции HORACE. Графически это представлено на рис.1.

Пытаясь повысить качество обслуживания авиации, МАТ усовершенствовало наблюдения в зоне аэропорта с помощью автоматической системы наблюдения за погодой (AWOS). Эта система, установленная в семи аэропортах, позволила значительно повысить качество данных наблюдений и прогнозов погоды по аэродрому (TAF). МАТ обеспечивает метеорологическим обслуживанием шесть аэропортов, предоставляет данные о ветре и температуре верхних слоев атмосферы и спутниковые изображения, а также проводит инструктажи для пилотов и диспетчеров. В шести аэропортах используется Интернет для доступа к авиационной и другой метеорологической информации, получаемой в Центральном бюро прогнозов. Через Интернет во все шесть аэропортов рассылаются ежечасные сообщения METARS (регулярные сообщения о погоде для авиации) со всех местных станций.

## Возмещение расходов

Относительно вопроса возмещения расходов на содержание аэропортов и обслуживание авиации в стране руководители трех ключевых структур (Управления аэропортов Танзании, Управления гражданской авиации Танзании и Метеорологического агентства Танзании) считают, что доходы, получаемые этими тремя организациями, не отражают реальных расходов на предоставление услуг.

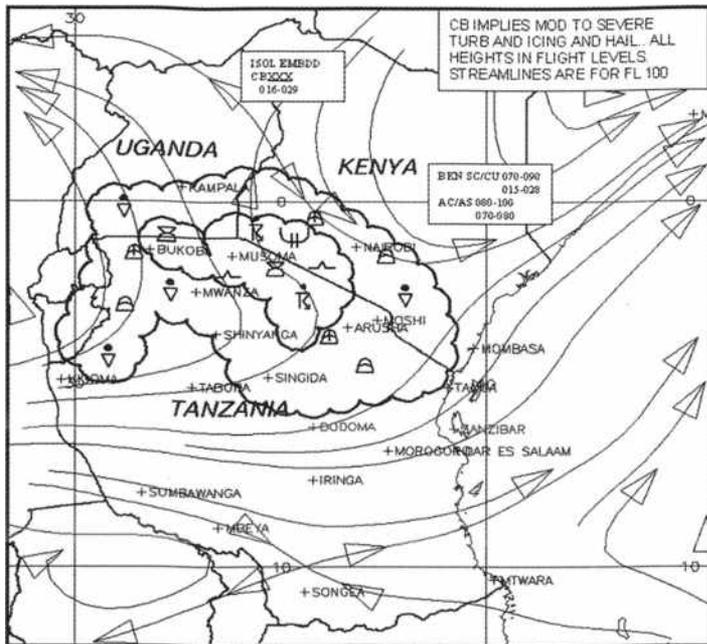


Рисунок 1 – Карта особых явлений для крейсерского полета нижнего эшелона (ниже FL 240), действительная на 12.00 МСВ 11 мая 2004 г. (верифицирована и выпущена подразделением МАТ в аэропорту Дар-эс-Салам 11 мая 2004 г. в 08.00 СГВ)

Таблица данных о ветре и температуре нижнего эшелона

FL/ Пункт	Дар-эс-Салам	Мтвара
FL050	150/15KT PS18	170/15KT PS14
FL100	250/10KT PS10	170/05KT PS08
FL180	270/15KT M04	240/10KT M05

В 1999 г. был организован трехсторонний комитет для определения расходов на авиационное обслуживание, который предложил взимать соответствующую плату для покрытия этих расходов.

В обязанности комитета входило следующее:

- определение расходов для центров (услуги/продукция, задачи и деятельность);
- определение функций и задач, связанных с текущими расходами;
- анализ затрат;
- определение расходов с учетом развития воздушного движения.

По результатам этой деятельности МАТ разработало документ "Принципы определения расходов на авиационное метеорологическое обслуживание маршрутной и аэродромной авионавигации".

При разработке этого документа руководствовались соответствующими справочниками ИКАО, в особенности Doc 9082/5, Doc 9562 и Doc 9161/3.

## Действующий аэропортовый и аэронавигационный сбор

Аэронавигационный и аэропортовый сбор существует с 90-х годов прошлого века. Хотя за это время сделано много нового, с учетом меняющейся инфраструктуры, для покрытия этих расходов ничего не сделано. Более того, за последнее десятилетие не предпринято никаких мер, чтобы решить проблемы, связанные с девальвацией танзанийского шиллинга и инфляцией.

Как правило, величина сборов не была связана с расходами и не было рациональных способов внесения необходимых поправок в нормативные документы. Так обстоит дело во многих национальных гидрометеорологических службах Африки. Раньше правительство Танзании покрывало любую разницу между оплаченными и фактическими расходами; при такой системе не было необходимости привязывать сумму сбора к расходам. Сборы с пользователей не рассчитывались на основе интенсивности воздушного движения или количества пассажиров, пользующихся услугами.

### Перспективы на будущее

МАТ ведет переговоры с родственными организациями, чтобы убедиться, что расходы, возмещаемые авиационной отраслью, соответствуют инвестициям, а также предоставляемым услугам. Оптимальным вариантом представляется региональный подход и вовлечение ИКАО и ВМО, которые в этом процессе будут весьма полезны.

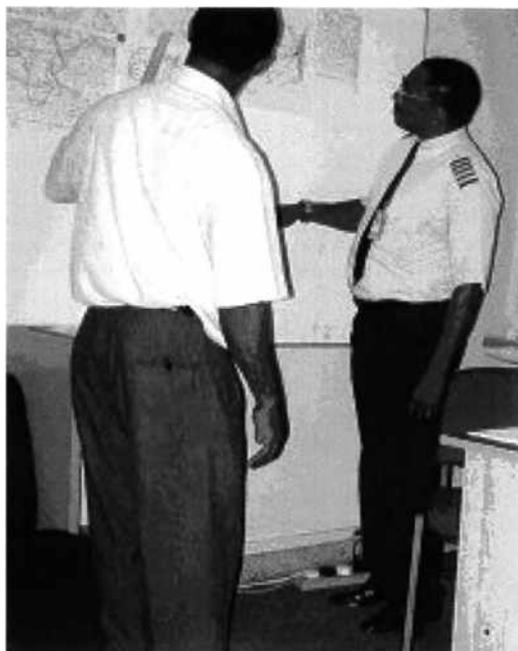


Рисунок 2 – Сньюлтик проводит инструктаж пилота в Международном аэропорту Дар-эс-Салам

329

Главным для пользователей является повышение качества предоставляемых услуг. Один из основных приоритетов МАТ состоит в том, чтобы автоматизировать как можно больше аэропортов и усовершенствовать внутреннюю, региональную и международную системы связи, используя высокоскоростные каналы передачи данных и Интернет.

## Система наблюдений ВМО в рамках Системы передачи метеорологических данных с самолета (АМДАР)

Преимущества автоматизированной передачи метеорологических данных наблюдений с самолета были признаны в 70-е годы прошлого столетия в ходе проведения Первого глобального эксперимента ПИГАП (ПГЭП). Некоторые магистральные широкофюзеляжные пассажирские реактивные воздушные суда были оснащены специально встроенными системами, осуществлявшими ценные наблюдения температуры, ветра и давления над районами суши и океана с редкой сетью сбора данных. Эти высококачественные данные передавались национальным метеослужбам (НМС) через геостационарные метеорологические спут-

Дж. СТИКЛЕНД\*

ники, а затем обменивались на глобальном уровне через Глобальную систему телесвязи (ГСТ). Эта система наблюдений называлась Системой сбора и ретрансляции данных с воздушного судна через спутник (АСДАР) и действовала вплоть до 2003 г. Новая, более дешевая и эффективная, Система передачи метеорологических данных с самолета (АМДАР) начала функционировать в середине 80-х годов прошлого века и заменила систему АСДАР. Она использует качественные бортовые датчики, современные бортовые компьютеры для обработки данных и инфраструктуру связи авиаконаний для получения данных наблюдений верхней атмосферы и их распространения между НМС для последующей передачи.

\* Технический координатор ВМО по АМДАР.

## Система сбора и ретрансляции данных с воздушного судна через спутник (АСДАР)

Экономическая эффективность и другие преимущества системы АСДАР были признаны в начале 80-х годов прошлого века рядом стран, которые создали новую группу ВМО под эгидой Исполнительного Совета, которая получила название Консорциум для разработки системы АСДАР (КАД). Эта группа получила добровольные пожертвования от своих членов, спроектировала и разработала новое авиационное радиоэлектронное оборудование, специально предназначенное для АСДАР, на основе тех же принципов, которые использовались при разработке первых систем для ПГЭП. Затем полученные данные каждый час передавались на геостационарные метеорологические спутники с помощью специальной спутниковой антенны АСДАР, установленной на каждом самолете. Действующий в Великобритании Центр АСДАР осуществлял постоянный контроль качества данных и, как оказалось, их можно было сравнить с радиозондовыми данными. Своего пика программа АСДАР достигла в 1998 г., когда 21 воздушное судно передавали данные из многих частей земного шара. Программа АСДАР начала свертываться по мере того, как авиакомпании списывали изношенные воздушные суда. С этого времени начала действовать новая, более эффективная, программа АМДАР. Программа АСДАР была официально прекращена в конце 2003 г.

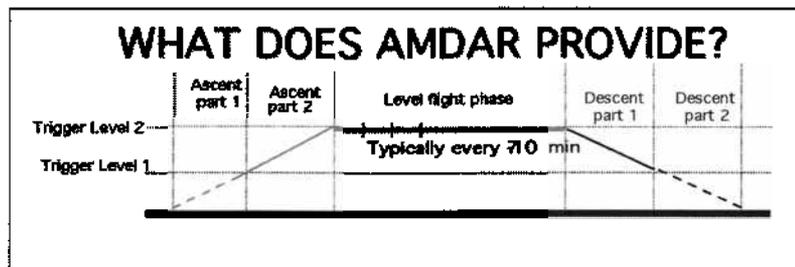
## Система передачи метеорологических данных с самолета (АМДАР)

В начале 80-х годов прошлого века в США были разработаны первые системы АМДАР, которые установили на нескольких широкофюзеляжных пассажирских воздушных судах для поддержки исследовательских программ. Вместо того чтобы устанавливать дорогостоящее специализированное оборудование АСДАР, программа АМДАР полностью использует существующие высококачественные бортовые датчики, компьютеры, системы обработки данных и связь авиакомпаний, а также использует специальное программное обеспечение на бортовых компьютерах. Данные передаются на землю через авиационную стандартную систему связи воздушных судов для адресации и передачи сообщений (ACARS), которая включает спутниковое оборудование для обеспечения СВЧ-связи, охватывающей большую часть земного шара. Некоторые НМС осознали, что эта экономически выгодная система может обеспечить программы аэрологических наблюдений дополнительными полезными компонентами. В настоящее время действующие системы АМДАР имеют Австралия, Франция, Германия, Нидерланды, Новая Зеландия, ЮАР, Швеция, Великобритания, США и позднее присоединившиеся к ним Гонконг (Китай), Япония и Саудовская Аравия.

### Комиссия по АМДАР

ВМО признала возможность укрепления Глобальной системы наблюдений (ГСН) Всемирной службы погоды (ВСП) за счет распространения аэрологических наблюдений в районах с редкой сетью сбора данных, над которыми прелетает растущее количество самолетов, оснащенных системой АМДАР. В результате этого в феврале 1998 г. ВМО официально учредила Комиссию АМДАР с целью координации и поддержки глобального развития АМДАР. Комиссия определила 4 основных проекта, включая координацию национальных и региональных программ АМДАР, усовершенствование обмена данными АМДАР и контроля ка-

330



#### Запуск по давлению

**Подъем Часть 1:** интервалы 5 или 10 гПа для первых 100 гПа  
**Подъем Часть 2:** интервалы 25 или 50 гПа выше первых 100 гПа

#### По маршруту:

**Снижение Часть 1:** интервалы 25 или 50 гПа от времени доставки до последних 100 гПа  
**Снижение Часть 2:** интервалы 5 или 10 гПа для последних 100 гПа

#### Запуск по времени

интервалы 3–20 сек. (по умолчанию 6) 0–200 сек. (по умолчанию 90)  
 интервалы 20–60 сек. (по умолчанию 20) 90–1050 сек. (по умолчанию 510)  
 интервалы 1–60 мин. (по умолчанию 7)  
 интервалы 20–300 сек. (по умолчанию 40) от верхней границы снижения до земли

## Growth in AMDAR Data

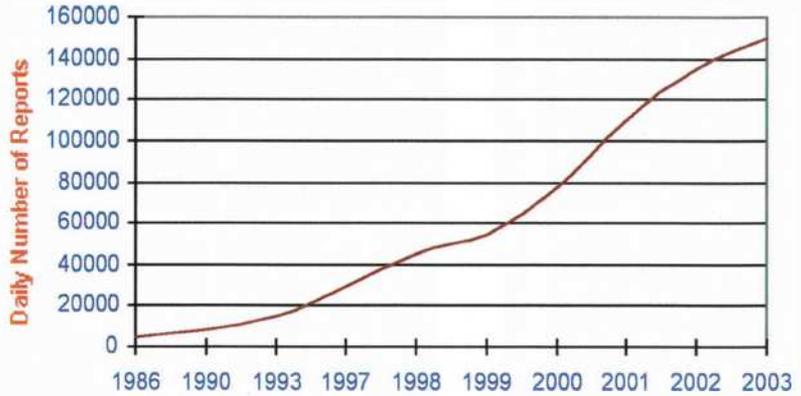


Рисунок 2 – Погодичный график увеличения количества данных АМДАР

чества данных, а также осуществление опытных проектов АМДАР на юге Африки и на Ближнем Востоке. Для поддержки деятельности в рамках АМДАР, включая услуги технического координатора АМДАР, был создан доверительный фонд на основе добровольных финансовых пожертвований со стороны стран-членов Комиссии. В настоящее время членами Комиссии являются представители 22 стран, при этом многие страны выражают желание стать членом Комиссии.

Особый интерес у Комиссии вызвало признание со стороны различных органов ВМО (Конгресс, Исполнительный Совет, технические комиссии ВМО: КОС, КАМ и КПМН) того, что АМДАР является важным компонентом Глобальной системы наблюдений, и эта программа должна быть в большей степени интегрирована в программу ГСН ВСП, причем первоначальные шаги для такой интеграции должны предпринять Комиссия, КАМ и КОС. Деятельность Комиссии является исчерпывающей и требует участия в ней различных компонентов системы наблюдений, а также авиакомпаний и всей авиационной отрасли. Одним из наиболее выдающихся достижений Комиссии является разработка и публикация в 2003 г. справочного руководства по АМДАР (ВМО № 958) с полным техническим описанием АМДАР, начиная от систем датчиков до конечных выходных данных АМДАР. Комиссия также провела ряд учебных семинаров для НМС, желающих организовать национальные или региональные программы АМДАР.

### Данные АМДАР

Основными данными, передаваемыми с самолетов, оснащенных системой АМДАР, являются: пространственно-временное расположение, температура, скорость и направление ветра, максимальная сила ветра. В этот перечень постепенно вводятся и такие данные, как влажность, турбулентность и обледенение. Как показывает оценка многолетних наблюдений с использованием системы АМДАР, эти данные отличаются высоким качеством и их можно сравнить с оперативными радиозондовыми данными. По данным НМС, наблюдения с помощью системы АМДАР являются экономически эффективными и высококачест-

венными. Кроме того, эти данные способствуют усовершенствованию краткосрочных и среднесрочных численных прогнозов погоды и являются ценным средством для мониторинга окружающей среды, а также для прогнозистов при оказании ими самых разных услуг, включая прогнозы опасных метеорологических явлений, прогнозы для авиации и оборонного ведомства, морские прогнозы, прогнозы для населения.

В целях обеспечения высокого качества данных для работы и обмена через Глобальную систему телесвязи (ГСТ) ВМО созданы системы строгого контроля и мониторинга данных. За 60 минут через ГСТ проходит около 94% данных, более 99% данных проходит за 120 минут. К важным элементам системы мониторинга относится обратная связь, установленная между участвующими авиакомпаниями, благодаря которой в случае неисправностей оперативно выполняются ремонтные операции, а также производится бесплатный обмен информацией о качестве данных между центрами мониторинга и соответствующими метеослужбами.

### Объем данных

Количество данных, полученных с помощью АМДАР и участвующих в обмене через ГСТ, возросло с нескольких тысяч сообщений в конце 80-х годов прошлого века до более чем 160 тысяч в 2004 г., как показано на приведенном рисунке. Ожидается, что в ближайшие пять лет это количество почти удвоится по мере расширения существующих программ, внедрения новых видов наблюдений и появления новых национальных и региональных программ.

### Существующие оперативные программы АМДАР

Австралия и Новая Зеландия обеспечивают большую часть данных в австралийско-азиатском

регионе, при этом Австралия также предоставляет данные по Азии, Тихому океану и южной части Индийского океана. Пять европейских стран разработали обширную региональную программу как часть программы Европейской комплексной системы наблюдений (ЕВКОС), получившей название Е-АМДАР, в рамках которой свыше 500 самолетов должны передавать данные наблюдений с помощью системы АМДАР. В настоящее время Финляндия оценивает свою новую систему для участия в программе Е-АМДАР. Общий объем данных, циркулирующих в системе, тщательно отслеживается и контролируется с помощью системы оптимизации, которая удовлетворяет требованиям, предъявляемым к охвату территорий с одной стороны и финансовым ограничениям – с другой. Большинство предоставляемых данных охватывают зову интересов ЕВКОС, но некоторые данные предоставляются специально для районов без данных наблюдений, расположенных в Африке, на Ближнем Востоке, в Южной Америке и центральной части Атлантического океана. До недавнего времени в США данные АМДАР независимо друг от друга производили шесть участвующих авиакомпаний, при этом правительственные организации под руководством Национального управления США по исследованиям океана и атмосферы (НУОА) и Федерального управления гражданской авиации (ФАА) собирали и использовали сведения, полученные в результате мониторинга и контроля качества данных. Ситуация начала меняться после того, как НУОА и ФАА стали более активно выполнять роль координатора. В программе участвуют свыше 1300 воздушных судов, большинство из которых совершают полеты над США, однако значительную часть данных получают в других частях земного шара.

В ЮАР создана небольшая национальная программа как часть важнейшего проекта Комиссии по АМДАР для Южной Африки. Программа предусматривает использование магистральных воздушных судов для сбора данных с помощью системы АМДАР над Африкой и восточной частью Южной Атлантики. Сбор данных производится с 2000 г. Предполагается расширение этой программы в ближайшие 12 месяцев, причем ожидается, что дополнительные 60 магистральных и более мелких воздушных судов повысят статус этой программы до субрегиональной программы АМДАР.

### Новые программы АМДАР

В прошлом году членами Комиссии достигнут значительный прогресс в области разработки, испытания и планирования новых программ. К ним относятся четыре национальные программы

АМДАР, проходящие в настоящее время испытания в Восточной Азии, новые потенциальные программы для Ближнего Востока и Южной Америки. Под руководством Агентства по обеспечению безопасности полетов самолетов в Африке и на Мадагаскаре (АСЕКНА) в районах Центральной и Западной Африки с редкой сетью сбора данных разрабатывается первая крупная совместная программа целевых наблюдений с использованием системы АМДАР. В Гонконге и Китае занимаются разработкой программы АМДАР, при этом данные АМДАР регулярно получают и передают через ГСТ. В Саудовской Аравии завершили проверку опытной программы и приступили к обмену качественными данными через ГСТ, полученными от первоначального парка 29 воздушных судов MD90. В Канаде разработан обширная программа на основе системы Е-АМДАР, имеющая, однако, значительные отличия, и предполагается, что данные, передаваемые с самолетов в ходе этой программы, можно будет получать через ГСТ в ближайшем будущем. Кроме того, Канада стала новатором в области разработки альтернативных нетрадиционных путей осуществления АМДАР в отдаленных районах страны с редкой сетью сбора данных.

В Азии Япония создала успешную опытную рабочую программу АМДАР совместно с тремя национальными компаниями дальних перевозок. Проверка пригодности данных проведена Японским метеорологическим агентством, передающим через ГСТ в сутки около 10 000 данных наблюдений. В настоящее время в Китае разрабатывается программа АМДАР и производится небольшое количество данных наблюдений как часть опытной программы. Данные оцениваются и используются в рабочем порядке с ограниченной возможностью. Республика Корея добилась успехов в разработке программы АМДАР совместно со своей международной авиакомпанией, причем первые опытные данные АМДАР были получены в 2003 г.

Интерес к разработке национальных программ АМДАР выразили Австрия, Венгрия, Ирландия, Исландия, Испания, Италия, Польша, Португалия, Россия, Румыния, Украина и Швейцария. Кроме того, интерес к деятельности, связанной с АМДАР, выразили страны Южной Америки, включая Бразилию, причем Чили и Аргентина активно разрабатывают свои программы. На Ближнем Востоке интерес к этим программам выразили Египет, Иран, Исламская Республика, Объединенные Арабские Эмираты и Оман, в которых уже разрабатывается эта программа. В Индии и Пакистане намерены начать разработку программ целевых наблюдений с воздушных судов, оснащенных системой АМДАР. Комиссия также установила контакты с Марокко для поддержки разработки программы АМДАР.

## Программа целевых наблюдений АМДАР

Важное значение имеет запуск совместной программы целевых наблюдений АМДАР силами стран-членов АСЕКНА в Центральной и Западной Африке, которая будет выполняться с помощью системы Е-АМДАР. Запуск этой программы явился результатом очень успешного семинара, проведенного Комиссией по АМДАР в Дакаре (Сенегал) в 2002 г. Предполагается, что система Е-АМДАР будет поставлять проконтролированные данные с воздушных судов трех авиакомпаний, действующих в этом регионе за счет АСЕКНА, несущего предельно высокие расходы. Эти данные также будут предоставляться двум другим странам региона, которые не являются членами АСЕКНА, – Гане и Нигерии. Система Е-АМДАР предоставляет данные АМДАР небольшой демонстрационной целевой программе в Карибском регионе; Метеослужба Франции разработала дистанционный контроль данных. После завершения финансового соглашения и внедрения новых элементов контроля данных в систему сбора данных система Е-АМДАР в настоящее время имеет все возможности для предоставления услуг, связанных с подобными целевыми программами, в любых частях земного шара.

### Датчики влажности/водяного пара

Существует очень большая потребность в надежных и качественных датчиках влажности/водяного пара, которые позволили бы системам АМДАР иметь такие же возможности, как и радиозондовые системы. Пять подобных датчиков находятся на разных стадиях разработки в Германии, России, Великобритании и США. Предполагается, что наличие рабочих датчиков влажности/водяного пара по отдельности или в комплекте бортовых датчиков АМДАР станет важной вехой в области аэрологических наблюдений, по крайней мере, до уровня крейсерского полета коммерческих воздушных судов. Полагают, что это будет наиболее долгожданная разработка НМС, поскольку стоимость данных

системы АМДАР, по сравнению со стоимостью радиозондовых данных, находится в соотношении 1:100. В настоящее время в США продолжают разрабатывать и испытывать датчики обледенения; сейчас проходят их оценочные испытания. Канада также планирует проводить свою собственную программу оценки обледенения.

## Оценка влияния данных АМДАР

Процедуры оценки выполняются для того, чтобы более точно определить влияние данных АМДАР на продукцию численных прогнозов погоды (ЧПП) и на обслуживание оперативными прогнозами. Представляет интерес работа по установлению связи между усовершенствованными прогнозами и конкретной выгодой этих прогнозов для пользователей. Завершены исследования, которые показали значительное положительное влияние данных АМДАР на ЧПП и оперативные прогнозы.

## Заключение

За шесть лет своего существования программа АМДАР стала важным компонентом ГСН ВСП, своевременно предоставляя пользователям экономически эффективные и качественные данные аэрологических наблюдений, которые особенно важны для районов с недостаточной радиозондовой сетью. Воодушевляет интерес к осуществлению программ АМДАР, проявляемый растущим количеством НМС во всех регионах. На 14 Всемирном метеорологическом конгрессе в 2003 г. было отмечено, что АМДАР является экономически эффективным источником данных, отвечающим потребностям программ ВМО, и выгодным для конечного пользователя. Дальнейшее распространение программ АМДАР во всем мире и предполагаемая установка рабочих датчиков влажности и обледенения на борту коммерческих воздушных судов в ближайшие пять лет означает, что АМДАР будет иметь все более важное значение для аэрологического компонента ГСН ВСП.

333

## Подготовка кадров в области авиационной метеорологии

### Основания для подготовки кадров в области авиационной метеорологии

Во время последнего десятилетия и Конгресс, и Исполнительный Совет, и Комиссия по авиационной метеорологии в качестве первоочередной задачи для осуществления Программы по авиационной метеорологии (ПАМ) признавали

подготовку кадров. На двенадцатой сессии КАМ, состоявшейся в 2002 г., была создана Открытая группа по программной области (ОГПО) по образованию, окружающей среде и новым разработкам в авиационной метеорологии (ТРЕНД), в круг обязанностей которой входила поддержка стран-членов в их стремлении повысить квалификацию метеорологического

персонала. Это достигается посредством оказания помощи в организации учебных мероприятий, сбора, пересмотра и выпуска учебного материала для предоставления в электронной форме на Web-сайте КАМ и, по мере необходимости, в печатном виде, а также облегчения доступа к учебному материалу и методикам, разработанным специализированными учреждениями. ОГПО-ТРЕНД также поручено оказывать содействие в учебной деятельности, направленной на улучшение использования потока информации между пользователями и поставщиками авиационного метеорологического обслуживания. Это достигается посредством выявления, пересмотра и выпуска соответствующих руководящих материалов.

Для выполнения этих задач ОГПО-ТРЕНД учредила Группу экспертов по подготовке кадров и образованию. Группе экспертов поручено выявить и оценить учебный материал, имеющийся в учебных учреждениях стран-членов с целью его использования для международной деятельности по подготовке кадров, а также его опубликования или размещения перекрестных ссылок на Web-сайте ВМО КАМ. Группа облегчает доступ к учебному материалу, выпуская в сотрудничестве с Департаментом ВМО по образованию и подготовке кадров учебные модули по конкретным темам. Она также помогает в подготовке и проведении учебных мероприятий, где ВМО выступает в качестве организатора или одного из спонсоров.

Группа экспертов активно изучает возможности, появляющиеся в связи с крупными достижениями в областях коммуникационной и информационной технологий. Установлены тесные взаимоотношения с Европейской организацией по обучению с использованием компьютера в области метеорологии (ЕВМЕТОИК) и Совместной программой по образованию и подготовке кадров в области оперативной метеорологии (КОМЕТ). Обе организации применяют интерактивный подход к обучению, в котором используются видео- и аудиовозможности, фотоснимки, визуальная информация, текстовые упражнения и упражнения в режиме онлайн. У КОМЕТ уже есть несколько учебных модулей по авиационной метеорологии, свободно доступных на ее Web-сайте, и она готова дополнить их материалами и идеями Группы экспертов. Потенциальная эффективность такого способа обучения значительно выше, чем в случае простого размещения на Web-сайте учебного материала с использованием программы MS Office Power Point.

Изучаются также и возможности альтернативного проведения практических семинаров. Технология, разработанная в Университете штата Висконсин, представляет собой мощное

средство, применяя которое инструктор сможет давать по Интернету интерактивную учебную презентацию с использованием Power Point для практически неограниченного количества слушателей либо в режиме реального времени, либо в режиме записи. КОМЕТ и ЕВМЕТОИК активно используют эту технологию и Группа экспертов также готова ею воспользоваться.

### **Основные темы обучения в области авиационной метеорологии**

Страны-члены организуют учебные мероприятия при поддержке ВМО и других организаций. В качестве примера можно отметить, что в период, начиная с 1997 г., благодаря тесному сотрудничеству со странами-членами и международными организациями, было проведено 29 учебных мероприятий, в которых приняли участие 861 человек из большинства стран-членов ВМО. Среди рассмотренных на мероприятиях тем были следующие: применение продукции численного прогнозирования погоды (ЧПП) для подготовки прогнозов для авиации, включая продукцию Всемирной системы зональных прогнозов (ВСЗП); функционирование рабочих станций и визуализация продукции ВСЗП, полученной в кодовых формах GRIF и BUFR; вулканический пепел; авиационная метеорология с акцентом на интерпретацию продукции, полученной с помощью радиолокаторов и спутников, и применение ЧПП; координация по линии обслуживания воздушного движения (метеорология/пилоты); возмещение расходов на метеорологическое обслуживание авиации; различные поправки к Техническому регламенту ВМО [С.3.1] и последующие изменения в авиационных метеорологических кодах.

### **Публикации в поддержку деятельности по подготовке кадров и материал, представленный на Web-сайтах**

Параллельно с усилиями по организации учебных мероприятий в поддержку учебного процесса был разработан или переработан большой объем руководящих материалов, имеющих особую значимость для авиационной метеорологии. Эти материалы включают следующие публикации:

- *Руководство по возмещению расходов на авиационное метеорологическое обслуживание* (ВМО № 904), опубликовано и распространено среди стран-членов в 1999 г.
- Учебный материал по применению в авиации продукции численного прогнозирования погоды, подготовленный Метеорологическим бюро Соединенного Королевства (МБСК) на основе трудов ежегодных семинаров МБСК/ВМО, распространен

среди всех участников семинаров и предоставлен всем региональным метеорологическим учебным центрам ВМО.

- Техническая записка ВМО № 195 – Методы интерпретации выходной продукции численного прогнозирования для авиационной метеорологии (ВМО № 770), обновлена в 1999 г. и переведена на французский и испанский языки.
- Дополнения к *Техническому регламенту* [С.3.1], подготовленные и опубликованные в результате внесения поправок в Технический регламент.
- *Сводки и прогнозы по аэродрому: пособие для пользования кодами* (ВМО № 782), обновлено в связи с необходимостью принять во внимание изменения в авиационных метеорологических кодах, обусловленные внесением различных поправок в Технический регламент [С.3.1].
- *Сборник по тропической метеорологии для авиационных целей* (ВМО № 930), опубликован в 2003 г.
- *Руководство по практике метеорологических подразделений, обслуживающих авиацию* (ВМО № 732), обновлено, расширено и опубликовано на четырех языках ВМО в 2003 г.
- Буклет "Авиация и глобальная атмосферная среда", подготовлен ВМО и опубликован совместно с ЮНЕП в 2004 г. В буклете кратко обобщаются соответствующие выводы, содержащиеся в *Специальном докладе по авиации и глобальной атмосфере Межправительственной группы экспертов по изменению климата* (МГЭИК).
- *Руководство по метеорологическим наблюдениям и системам распространения информации на аэродромах* (ВМО № 731), обновлено и ожидается, что будет опубликовано в 2005 г.
- *Руководящие принципы по образованию и подготовке кадров в области метеорологии и оперативной гидрологии* (ВМО № 258), четвертое издание, том I – Метеорология, опубликован в 2000 г., а также публикации – *Первоначальное формирование и специализация метеорологического персонала* (ВМО/ГД № 1101) и *Записки для подготовки инструкторов в области метеорологии и оперативной гидрологии* (ВМО/ГД № 1058).

Более того, большой объем учебного материала в настоящее время доступен в Интернете на Web-сайте ВМО в разделе Программа по авиационной метеорологии. Материал, размещенный на Web-сайте, включает слайды учебных лекций, руководящий материал по возмещению расходов на метеорологическое обслуживание авиации и по предоставлению

альтернативного обслуживания для авиации, а также лекции, прочитанные на ежегодных семинарах МБСК/ВМО. Кроме того, там можно найти выступления президента КАМ на сессиях Исполнительного Совета и информационные бюллетени ТРЕНД, где кратко обобщаются вопросы, касающиеся авиационной метеорологии, решения конституционных органов ВМО, связанные с авиационной метеорологией, и деятельность стран-членов в области научных исследований и развития.

### **Учебные концепции, которые, как ожидается, улучшат деятельность по подготовке кадров**

Совместное обучение авиационных пользователей и поставщиков метеорологической информации рассматривалось на двенадцатой сессии КАМ в 2002 г. в качестве необходимого условия для устойчивого развития отрасли авиаперевозок. Особое внимание уделялось обучению авиационных пользователей, включая персонал системы ИКАО Связь/Навигация и наблюдение/Организация воздушного движения (СНН/ОВД), по вопросам авиационной метеорологической продукции, а также обучению авиационного метеорологического персонала по вопросам текущих и будущих потребностей пользователей. В этой связи было выделено две тематических области: прогноз текущей погоды и системы управления качеством. Прогрессивные, недорогие решения в области обучения связаны с предоставлением учебного материала в электронной форме, оказанием поддержки региональной и специализированной подготовке кадров, определением потребностей в обучении и улучшением подготовки пользователей, а также методами предоставления информации, основанными на использовании Web-технологий.

Учебные концепции, разработанные д-ром Г. Пьюмпелем (Австрия), нынешним сопредседателем, ОГПО-ТРЕНД обеспечивают отличную основу для будущих стратегий обучения в области авиационной метеорологии. Эти концепции, помимо прочего, включают непрерывное обучение в таких областях как использование и применение продукции ВСЗП, новые виды данных, использование продукции региональных/местных моделей, прогноз текущей погоды для обеспечения безопасных, эффективных и надежных авиационных перевозок, а также обучение по вопросам управления, в том числе управления качеством. И классные занятия, в том числе с использованием компьютера, и дистанционное обучение рассматриваются как полезные направления для удовлетворения растущих потребностей стран-членов ВМО в обучении. Подробную информацию об этих стратегиях можно найти на Web-сайте ВМО в разделе ПАМ.

## Заключение

Несмотря на существующее несоответствие между выделяемыми на обучение ресурсами и растущими в этой области потребностями стран-членов, благодаря сотрудничеству со странами-членами и родственными организациями, удалось провести большое количество учебных мероприятий. Ожидается, что страны-члены и Секретариат ВМО продолжают предпринимать еще большие усилия для удовлетворения растущих потребностей в обучении в области авиационной метеорологии. Хотя обучение с использованием компьютера и дистанционное обучение все больше используется для подготовки кадров, многим странам-членам,

особенно развивающимся, по-прежнему нужны традиционные классные занятия, которые требуют дополнительных финансовых ресурсов для поддержки участия слушателей в учебных мероприятиях. В дополнение к обучению метеорологического персонала установление тесных контактов с пользователями в процессе обучения повысит информированность метеорологов о потребностях пользователей и даст возможность пользователям лучше понять возможности метеорологов для удовлетворения этих потребностей. Предполагается, что это в свою очередь будет содействовать повышению безопасности, действенности и экономической эффективности авиационных перевозок.

## Подготовка персонала в области авиационной метеорологии в Российской Федерации

Марина В. ПЕТРОВА\*

### Введение

Огромные просторы (с севера на юг и с запада на восток) с разными климатическими зонами и сложными, даже суровыми, природными условиями занимает Российская Федерация. Метеорологический персонал, осуществляющий наблюдение за погодой, должен качественно и достоверно произвести замеры метеорологических параметров, своевременно выполнить необходимые процедуры, чтобы фактические данные вовремя поступили потребителю информации. Задачей синоптика-прогнозиста является составление качественного прогноза погоды с учетом местных особенностей региона. Все вышеизложенные действия невозможно осуществить без хорошо оборудованной технической базы, за работу которой отвечают инженеры-прибористы и связисты.

Подготовка высокопрофессионального специалиста – основная задача высших и средних заведений Росгидромета.

### Первоначальная подготовка

Тринадцать учебных заведений России осуществляют подготовку авиаметеорологического персонала.

В Российской Федерации государственные университеты организовали специальные отделения при географических факультетах, где производится подготовка инженеров-метеорологов для авиационного обеспечения. В гидрометеорологических техникумах производится первоначальная подготовка техников-метеорологов.

Учебные программы по обучению разработаны в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта Российской Федерации и с учетом рекомендаций ВМО по подготовке метеорологического персонала.

По окончании учебных заведений студенты получают дипломы об окончании высшего или среднего учебного заведения.

Диплом является основанием для поступления на работу в авиационное метеорологическое подразделение. На данном этапе специалист имеет общее представление о работе в части особенностей метеорологического обеспечения авиации. Для допуска к самостоятельной работе по метеообеспечению авиации специалист должен пройти стажировку.

Основанием для проведения стажировки является приказ начальника авиаметподразделения. Срок стажировки устанавливается начальником авиаметподразделения и не превышает шести месяцев.

Стажировка производится под руководством и контролем инструктора. Стажировка

\* Генеральный директор Метеоагентства Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

включает в себя теоретическую и практическую части. После окончания срока стажировки производится проверка теоретических знаний и практических навыков. Проверка знаний осуществляется вышестоящим руководством или непосредственным руководителем авиаметподразделения в соответствии с технологией работы и должностной инструкцией специалиста.

После успешной сдачи установленных требований руководитель издает приказ о допуске специалиста к самостоятельной работе.

## **Назначение и цели курсов повышения квалификации**

Один раз в каждые пять лет работы специалист обязан пройти курс обучения по повышению уровня профессиональной подготовки.

Профессиональная подготовка персонала авиаметеорологических подразделений проводится на основании закона Российской Федерации "Об образовании", стандартов рекомендуемой практики ВМО и ИКАО, а также накопленного опыта в области подготовки персонала авиаметподразделений.

Курсы повышения квалификации (КПК) специалистов авиаметподразделений предназначены для:

- периодического повышения квалификации специалистов и освоения новых технических средств;
- восстановления профессиональных знаний и навыков после длительных перерывов в работе;
- повышения в должности;
- получения квалификационных отметок в рамках Системы добровольной сертификации услуг авиаметеорологического обеспечения;
- изучения английского языка.

Курсы повышения квалификации рассчитаны на:

- освоение современных технологий при подготовке авиаметеорологической информации для обеспечения авиации;
- получение дополнительных знаний, умений и навыков, необходимых для повышения в должности и выполнения профессиональной деятельности.

Повышение квалификации руководящего состава проводится в целях совершенствования и приобретения углубленных знаний, умений и навыков по своей профессии, в организаторской и методической работе и управлении производством.

Программы курсов повышения квалификации специалистов авиаметподразделений разрабатываются в высших учебных заведениях, обучающих специалистов по авиационной

метеорологии, ГОУ ИПК, метеорологических техникумах на основании типовых программ, утвержденных Росгидрометом.

Специалисты авиаметподразделений данные курсы повышения квалификации по специальности и английскому языку проходят по совмещенной программе (один раз в пять лет).

Специалистам с высоким уровнем подготовки по английскому языку разрешается сдавать экзамены за курс повышения квалификации по английскому языку экстерном.

Специалисты авиаметподразделений, не изучавшие английский язык, проходят КПК по английскому языку по развернутой программе.

Для совершенствования языковой подготовки и обмена опытом авиаметспециалисты один раз в пять лет могут направляться в зарубежные учебные центры. Направление в зарубежные учебные центры подлежат лица из специалистов авиаметподразделений, прошедшие тестирование и показавшие уровень знаний не ниже четвертого (по пятибалльной шкале) по утвержденным программам тестирования. Данные курсы могут быть зачислены как курсы повышения квалификации при условии сдачи экзаменов экстерном.

Поддержание квалификации специалистов авиаметподразделений осуществляется непосредственно на предприятиях (АМЦ, АМСГ) и имеет целью организацию и проведение следующих видов работ:

- профессиональная (техническая учеба);
- организация и проведение стажировки;
- организация и обучение английскому языку;
- другие виды подготовки.

Система поддержания и повышения уровня профессиональной подготовки специалистов авиаметподразделений должна функционировать непрерывно.

## **Планирование профессиональной учебы**

Тематика занятий в АМЦ и АМСГ определяется планом профессиональной учебы и расписанием занятий. Время занятий считается рабочим временем.

Планы профессиональной учебы составляются на год с учетом стоящих перед ними задач, периода (осенне-зимний, весенне-летний) и требований нормативных документов по организации и обслуживанию ВС.

В соответствии с планом профессиональной учебы и существующими особенностями ежемесячно на предприятии составляется расписание занятий, которое утверждается не позднее двадцать пятого числа каждого месяца. Количество часов занятий в течение месяца определяется планом профессиональной учебы.

## Порядок проведения профессиональной учебы

Профессиональная учеба проводится, как правило, со всем личным составом дежурных смен. Специалисты, отсутствующие на занятиях, изучают учебный материал самостоятельно.

О профессиональных занятиях делается запись в журнале учета изучения документов и профессиональной учебы.

Ответственность за планирование, проведение и контроль состояния профессиональной учебы возлагается на пачальников АМЦ и АМСГ.

## Виды профессиональной учебы

Основными видами профессиональной учебы являются:

- теоретические занятия;
- самостоятельная подготовка;
- разбор работы;
- облет воздушных трасс.

Теоретические занятия проводятся в виде лекции, беседы, рассказа, семинара, конференции по тематике, утвержденной планом профессиональной учебы. Данные занятия проводятся также для изучения нормативных документов.

Технические конференции проводятся по мере необходимости, как правило, два раза в год при подготовке к работе в осенне-зимний (весенне-летний) период.

Ответственность за изучение нормативных документов возложена на начальника авиаметподразделения.

## Разбор работы

Разбор работы проводится с целью:

- анализа работы за последний период;
- обобщения и внедрения передового опыта работы;
- оценки работы дежурных смен и отдельных специалистов авиаметподразделений.

По своему назначению разборы подразделяются на:

- плановые (ежемесячно, за определенный период);
- внеплановые (для разбора причин не оправдавшихся прогнозов, не предусмотревших опасные явления погоды).

## Облет авиатрасс синоптиками

Облет воздушных трасс, маршрутов и районов авиационных работ синоптиками аэродромных метеорологических органов и органов метеорологического слежения осуществляется при наличии договора с авиакомпанией в целях:

- ознакомления с особенностями метеорологических условий на указанных воздушных трассах, маршрутах и районах авиаработ;

- обмена опытом с метеорологическими органами других аэродромов, ознакомления с новыми технологиями в целях повышения квалификации;
- оказания организационной и методической помощи метеорологическим органам прикрепленных аэродромов;
- обучения авиационного персонала производству метеорологических наблюдений и оказания необходимой помощи в организации наблюдений.

Выполнение облета воздушных трасс (МВЛ) специалистам авиаметподразделений оформляется как служебная командировка. Время облета считается рабочим временем.

В аэропорту прибытия специалист докладывает о цели прибытия начальнику АМЦ (АМСГ) и выполняет свое задание под его контролем.

## Подготовка к облету, выполнение облета

При подготовке к облету синоптик должен ознакомиться с географическим и климатическим описанием авиатрассы (маршрута).

Перед вылетом вместе с экипажем прослушать консультацию дежурного синоптика.

При взлете, посадке и во время полета оценивать метеосостояние.

## Итоги облета

На основании наблюдений, проведенных в полете, синоптик проводит оценку прогноза, полученного при вылете.

По окончании командировки по облету авиатрассы (маршрута) синоптик составляет письменный отчет о проделанной работе.

## Усовершенствование системы обучения

В настоящее время в Российской Федерации более 5000 человек заняты непосредственным оперативным авиационным метеорологическим обеспечением гражданской авиации на авиационных метеорологических станциях.

Качество профессиональной подготовки зависит от тесного взаимодействия с авиационным пользователем, который определяет требования к уровню профессиональной подготовки метеорологического персонала. Примером такого сотрудничества может быть работа, которая была проделана совместно специалистами Росгидромета и Государственной службой Гражданской авиации по разработке "Программы курсов подразделений". Проект указанной программы был одобрен и рекомендован к использованию всеми государствами на XII Сессии КАМ в г. Монреале в сентябре 2002 г. Работа над

разработкой новых программ и обновлением уже имеющихся продолжается.

Необходимо особо отметить огромную работу, которую проводят базовые учебные заведения Росгидромета.

- Московский гидрометеорологический колледж (МГМК) осуществляет подготовку специалистов-гидрометеорологов средней квалификации. В МГМК ведется подготовка по специальностям: метеорология, гидрология, эксплуатация метеорологических радиотехнических систем, охрана окружающей среды и рациональное природопользование. МГМК имеет давние традиции и опыт в подготовке технического персонала гидрометеорологов, располагает соответствующей материальной базой и штатом квалифицированных преподавателей. Обучение производится на базе 13 специальных лабораторий, оборудованных метеорологическими, гидрологическими, электроизмерительными приборами, аэрологическими локаторами, станциями приема спутниковой информации, современной компьютерной базой.
- Один из старейших вузов России – Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ) в г. Санкт-Петербурге – имеет пять факультетов и 20 кафедр с современно оборудованными лабораториями, полевыми базами учебной практики. РГГМУ реализует образовательные программы высшего и послевузовского профессионального образования в широком спектре направлений и специальностей. РГГМУ имеет более чем 40-летний опыт подготовки специалистов в области метеорологии для зарубежных стран. За это время вуз закончили более 800 студентов-иностранцев, из них около 100 – по линии ВМО. Обучение ведется на русском и английском языках. Организовано обучение русскому языку с любого начального уровня. Преподавание ведут ученые, имеющие мировое признание.
- Огромный вклад в повышение профессиональной подготовки авиаметперсонала вносит Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов Росгидромета (ИПК), который находится в г. Железнодорожный Московской области. ИПК учрежден распоряжением Правительства Российской Федерации в 1989 г. и является государственным образовательным

учреждением дополнительного профессионального образования. Институт осуществляет повышение квалификации специалистов гидрометеорологических служб и удовлетворение потребностей кадров в получении знаний о новейших достижениях в области гидрометеорологии. Непосредственная близость основных научно-исследовательских учреждений Росгидромета позволяет использовать их потенциальные возможности в качестве учебно-лабораторной базы. ИПК имеет опыт в проведении международных конференций, симпозиумов и семинаров.

Всемирная метеорологическая организация признала Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов Росгидромета, Московский гидрометеорологический колледж и Российский государственный гидрометеорологический университет в качестве центра в Региональной ассоциации VI (Европа).

На основании Соглашения между Правительством Российской Федерации и Всемирной метеорологической организацией (заключено в г. Пекине, КНР, 25 января 1995 г.) Региональный метеорологический учебный центр ВМО в РФ (РМУЦ ВМО в РФ) предназначен для удовлетворения потребностей в обучении специалистов-гидрометеорологов стран-членов ВМО PA-VI (Европа), а также государств других регионов.

Региональный метеорологический учебный центр ВМО в РФ (РМУЦ ВМО в РФ), состоящий из трех указанных выше учебных заведений, организует и осуществляет программы обучения метеорологического персонала и специализированной подготовки студентов и специалистов на русском и английском языках из государств – членов ВМО PA-VI (Европа), стран, входящих в Содружество Независимых государств (СНГ), а также из государств других регионов ВМО.

В РМУЦ ВМО в РФ установлены требования к учащимся, квалификации преподавателей, объему и уровню экзаменов, которые должны обеспечивать стандарты образования и подготовки специалистов, предусмотренные в руководящих материалах Всемирной метеорологической организации.

РМУЦ ВМО в РФ взаимодействует с другими региональными метеорологическими центрами по обмену опытом в области обучения и подготовки кадров.

# Использование метеорологических радарных изображений в управлении воздушным движением: ASPOC

Ж.-М. Пуле, П. Жоссе<sup>1</sup>

## ASPOC<sup>2</sup>: Использование оповещений и прогнозов гроз в управлении воздушным движением

Мелкие и мезомасштабные<sup>3</sup> неустойчивые облачные ячейки, которые часто являются конвективными ячейками и располагаются вдоль траекторий полетов воздушных судов, нередко могут вынудить пилота отклониться от курса. Необходимо оснастить коммерческие воздушные суда метеорологическим радаром, который поможет экипажу выбрать траекторию полета. Такое отклонение от курса вызывает озабоченность у диспетчеров на земле, особенно при заходе на посадку, взлете или этапах приземления, поскольку оно затрудняет управление воздушным движением, представляя возможную угрозу для безопасности аэронавигации. До недавнего времени диспетчерские центры во Франции не имели доступа к соответствующей метеорологической информации<sup>4</sup>; диспетчеры не знали о причинах отклонения от курса.

Система ASPOC предлагает возможности, которые можно использовать в реальном времени. Эта система – результат партнерства между Метеослужбой Франции и Управлением по аэронавигации Франции (DNA); она является очень значительным достижением в области управления воздушным движением. Система позволяет авиадиспетчеру предвидеть отклонение от курса, вызванное зонами дождей или гроз, расположенными по маршруту полета. Радарные изображения, используемые системой ASPOC, основаны непосредственно на изображениях Метеослужбы Франции; их получают через радарную сеть ARAMIS и сеть

METEORAGE по обнаружению молний. Для использования в рабочем режиме в центрах DNA радарные изображения изменяют с помощью ряда процессов для того, чтобы их адаптировать к нуждам центров и использовать в операционной среде, типичным образцом которой служат серьезные операционные ограничения.

## Использование сети метеорологических радаров во Франции

Французская сеть метеорологических радаров, используемая Метеослужбой Франции (сеть ARAMIS), предлагает информацию в квазиреальном времени о локализации и интенсивности осадков в центральной части Франции (рис.1). В настоящее время имеется 18 приемопередающих устройств, а к 2006 г. их количество увеличится до 22 (проект PANTHERE по расширению сети ARAMIS).

340

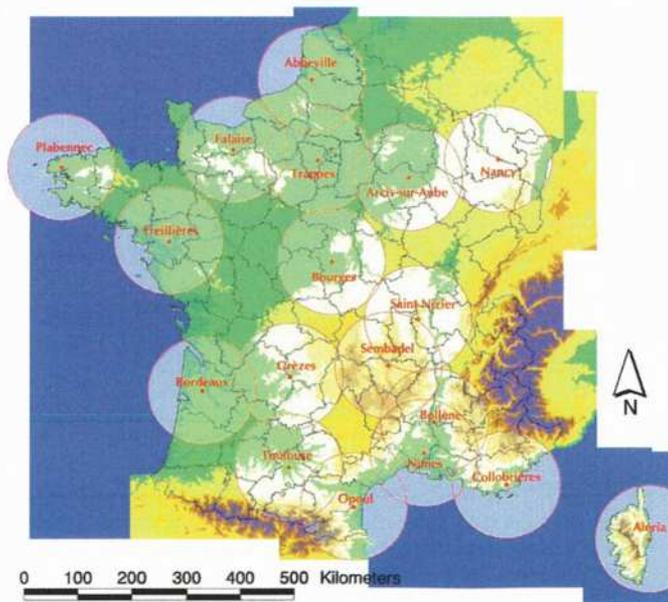


Рисунок 1 – Зона радиолокационного обзора во Франции (сеть ARAMIS)

<sup>1</sup> Метеослужба Франции, отдел прогнозов, подразделение по аэронавигации.

<sup>2</sup> Использование оповещений и прогнозов гроз в управлении воздушным движением.

<sup>3</sup> На наших широтах горизонтальные размеры для мелкого масштаба колеблются в пределах от 1 до нескольких десятков километров, около 10 км – по вертикали, и их продолжительность составляет менее 1 часа; горизонтальные размеры для мезомасштаба составляют свыше 100 км или несколько сотен километров в течение нескольких часов.

<sup>4</sup> Коды NOTAM (извещение для пилотов) дают картину метеорологических условий.

Данные всех местных радарных станций компилируются для составления так называемого мозаичного изображения (рис.2), показывающего интенсивность и локализацию осадков по всей стране. Временная анимация показывает перемещение осадков. Изображение может охватывать почти всю территорию континентальной Франции. Однако вблизи горных районов высокий рельеф закрывает расположенные за ним дождевые облака, поэтому, если зону обзора нельзя расширить за счет использования информации иностранных радаров, некоторые зоны могут остаться неохваченными (западная часть Корсики и южная часть Альп).

В настоящее время каждое радарное устройство имеет временное разрешение 5 минут и пространственное разрешение 1 км (рис.3); его рабочий диапазон составляет около 180 км и значительно меньше – в горных районах, поскольку ограничен кривизной местности. Радарные устройства работают в сантиметровом диапазоне волн и получают сильный отраженный сигнал, если в "объекте" (в облаке) присутствует достаточно большое количество воды, учитывая то, что отражательная способность воды в жидкой фазе в пять раз превышает этот показатель у воды в твердой фазе, а также то, что интенсивность отраженного сигнала прямо пропорциональна как количеству, так и размеру частиц.

## Создание изображения SIGNORA

Для удовлетворения обычных потребностей пилотов и авиадиспетчеров необходимо обрабатывать изображения таким образом, чтобы они показывали только те метеорологические явления, которые могли бы повлиять на поток воздушного движения. Цель состоит в том, чтобы оставлять только конвективные осадки, содержащие крупные частицы, которые иногда могут быть твердыми (градины, мелкие градины и др.).

После нескольких последовательных процессов выбора порога и фильтрации изображение читается более легко: восстановление фиксированных обратных сигналов (здания и инфраструктура вблизи радаров и гор), создание поро-

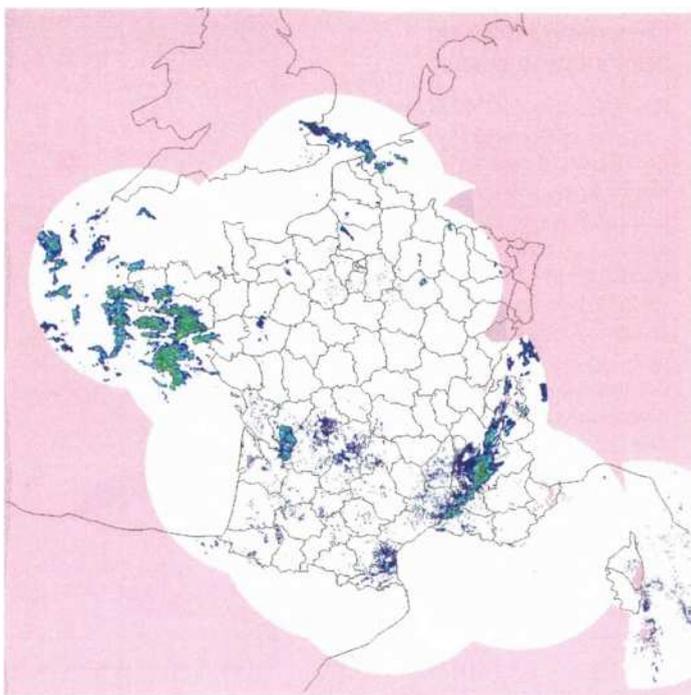


Рисунок 2 – Пример радарного мозаичного изображения

гового изображения, у которого ликвидируется низкая отражательная способность радара, и морфологическая фильтрация с перекомпоновкой пикселей. В результате этих процессов получилось новое изображение (рис.4), названное SIGNORA (SIGNalisation d'ORAges – обнаружение гроз).

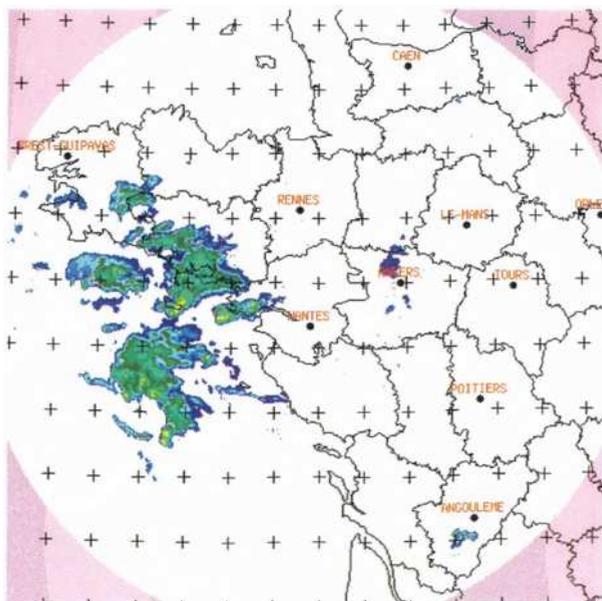


Рисунок 3 – Местный радар в г. Нант (44)

## От наблюдений до прогнозирования

Изображения SIGNORA получают с кратковременным запаздыванием (около 2 минут), поскольку необходимо время для получения радарной мозаики, передачи данных, а также для процессов фильтрации и выбора порога (рис.5). Кроме того, для оптимизации продукта выполняется еще один процесс, создающий прогностическое изображение. Поле перемещений рассчитывается путем сравнения двух последовательных изображений, полученных недавно; затем это поле используют для экстраполяции одного или нескольких новых прогностических изображений с 5-минутными приращениями: от  $H+5$  до  $H+35$  минут. Как показывает практика, в соответствующих метеорологических ситуациях (конвективные ситуации) в большинстве случаев такие экстраполяции полезны до вышеуказанного предела.

Конечным результатом является изображение с пространственным разрешением 1км и прогнозом с заблаговременностью  $H+5$  минут; при этом поле перемещений помогает заранее определить траекторию метеорологических объектов в пределах 35 минут с 5-минутными приращениями, и все это находится в формате, который можно использовать при управлении воздушным движением.

## Программное обеспечение ASPOC

ASPOC является приложением, позволяющим использовать изображения SIGNORA.

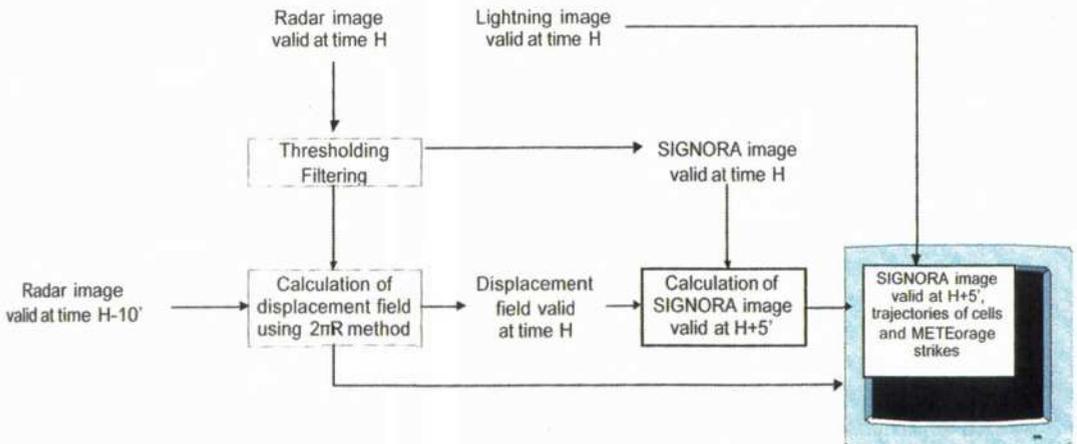


Рисунок 5 – Обработка изображений SIGNORA

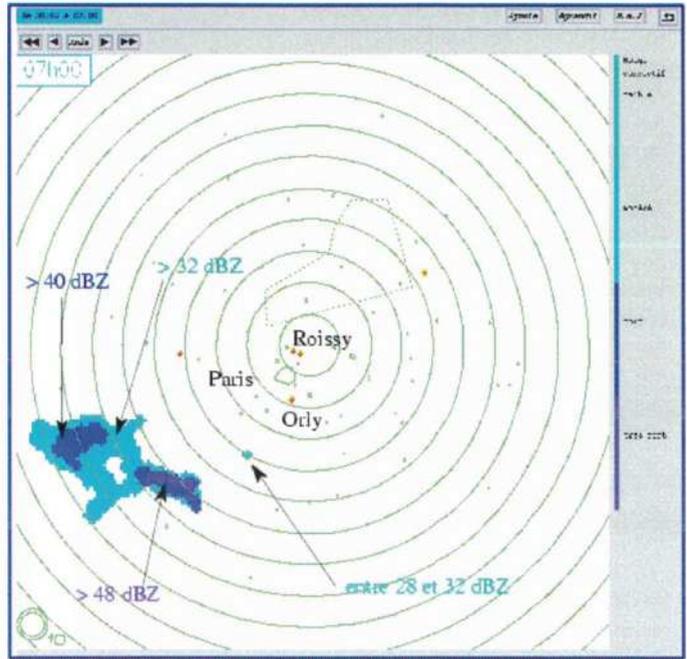


Рисунок 4 – Изображение SIGNORA

Прогностическое изображение обновляется каждые 5 минут в локальной параметризованной среде на сетке, стороны которой составляют максимум 270 морских миль (около 500 км). Оно также может предоставляться в мозаичной форме, адаптированной к диспетчерским центрам.

Сеть станций приема METEORAGE Метеослужбы Франции позволяет составить карту разрядов молнии на территории Франции почти в реальном времени. Эта информация дополняет изображения SIGNORA и, что особенно важно, позволяет операторам четко установить наличие конвективных ячеек (рис.6). Программное обеспечение ASPOC дает диспетчерам альтерна-

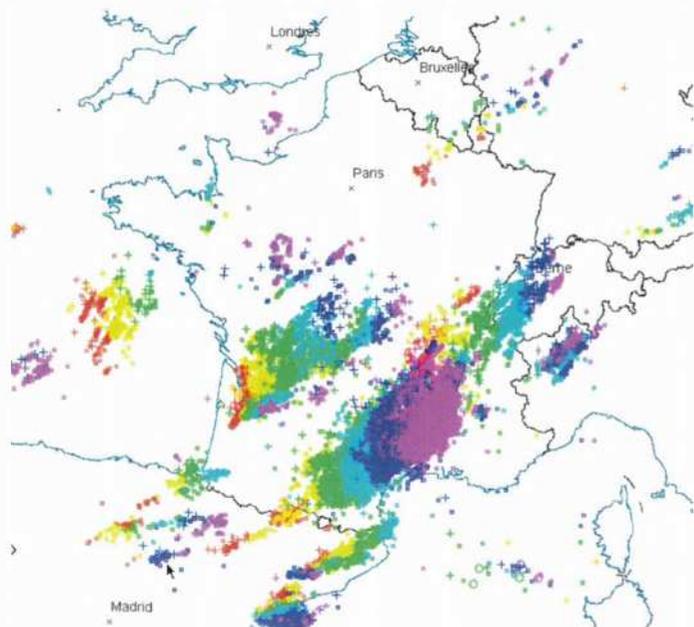


Рисунок 6 – Разряды молнии сети METEORAGE

тиву наложения разрядов молнии сети METEORAGE на изображение SIGNORA.

ASPOC предлагает следующие основные функции:

- Регулировка: изменение масштаба изображения, прокрутка изображения для просмотра, параметризация исходной карты, увеличение и др.
- Расчеты: анимация последних 30 минут, прогнозы траекторий конвективных ячеек, выбор порога и т.д.
- Мониторинг: заданные точки, зонирование, определение локализации разрядов молнии.

Графическая палитра, используемая в системе ASPOC, имеет четыре цветовых уровня для представления состояния рассматриваемой конвективной ячейки (это прямо пропорционально уровню отражательной способности, рассчитанной радаром); палитра выбрана по согласованию с пользователями и по результатам последующих испытаний. Ограниченного количества цветов вполне достаточно для использования изображения SIGNORA и определения уровней нарушения движения.

Как показал опыт, использование такого продукта, как ASPOC в диспетчерской, дает авиадиспетчеру дополнительную метеорологическую информацию. Хотя эта информация отличается от имеющейся у экипажа, она помогает лучше понять создавшуюся метеорологическую ситуацию. Управление воздушным движением требует высокого уровня планирования между зонами диспетчерского контроля, а более точная идентификация метеорологических помех облегчает управление последовательными

диспетчерскими операциями и совершенствует координацию между диспетчерскими зонами и управление потоком воздушного движения (ограниченное воздушное движение и/или возврат к максимальной пропускной способности).

Ниже приводится информация, которую система ASPOC может предоставить для управления в зоне захода на посадку. В этом случае ASPOC не используется в рабочем режиме и управление производится без знания метеорологической ситуации.

Видно, как при приближении к ВПП самолеты сталкиваются с грозовой линией, движущейся на северо-восток. Первым самолетам удается проскочить мимо, поскольку они оказались под основанием облака. Когда при приближении

рейса ABC 1234<sup>5</sup> его пилот пытается проделать то же, что и предыдущие пилоты (по рекомендации диспетчера на основании того, что "другим же удалось проскочить!"), ему не удается это сделать из-за восточного направления движения грозовой линии. ABC 1234 должен повернуть на север в точке, обозначенной стрелкой (рис.7 а), для того, чтобы затем найти более "спокойный" проход между двумя ячейками (рис.7 б). Для решения этой проблемы диспетчер должен предложить рейсу ABC 1234 несколько альтернативных маршрутов; затем начинают поступать запросы на отклонение от курса, затрудняя тем самым управление воздушным движением.

Исходя из этого примера есть все основания предположить, что если бы у диспетчера был доступ к изображениям ASPOC, он смог бы предвидеть нарушение воздушного движения вдоль траектории грозовой линии. Кроме того, благодаря имеющимся у системы ASPOC функциям "перемещения" ячейки система могла бы предложить превентивное отклонение от курса на юг, который бы позволил избежать столкновения с ячейкой и который, возможно, был бы лучше показанного на рисунке курса на север.

Центры и диспетчеры, занимающиеся управлением полетами по маршруту, сталкиваются с совершенно другими трудностями, по сравнению с теми, кто обслуживает зоны захода на посадку. Самолеты в основном летают на крейсерской высоте, и отклонения от курса обычно невелики и предпринимаются задолго до

<sup>5</sup> Этого номера рейса на самом деле не существует.

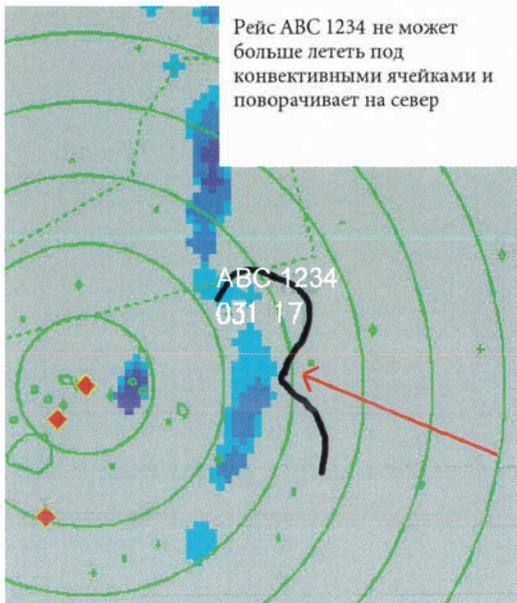


Рисунок 7 а

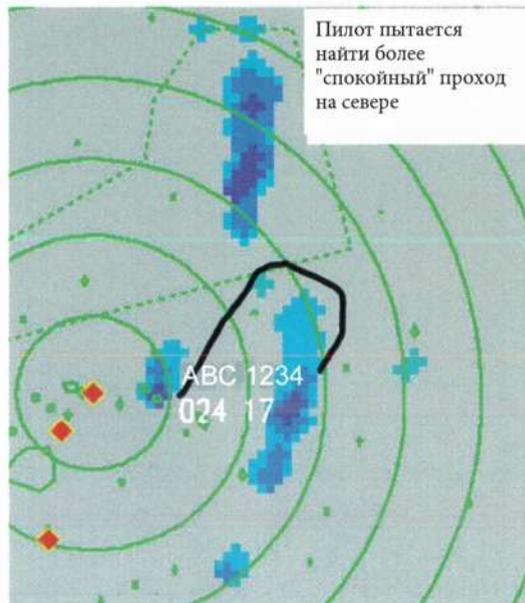


Рисунок 7 б

встречи с препятствием; кроме того, часто можно летать над конвективными ячейками. Даже в этом случае диспетчер все же имеет доступ к информации, которая, по существу, является полезной. Во время переходных этапов (когда самолет переходит из одной зоны ответственности в другую) система ASPOC предлагает такие же возможности, как и при заходе на посадку.

Система ASPOC может также предложить решение при управлении самолетом на земле как для экипажа, готовящегося к взлету (в этом случае использование бортовых метеорологических радаров запрещено), так и для персонала диспетчерского пункта.

### Установка системы ASPOC в диспетчерских и будущие разработки

Программа установки системы ASPOC во Франции вступает в завершающую фазу: в настоящее время все центры управления полетами по маршруту имеют систему ASPOC, и сейчас ведется работа по ее установке в пунктах обслуживания зон захода на посадку. Вместе с тем разрабатывается несколько направлений с целью дальнейшего совершенствования системы.

Важным фактором при разработке ASPOC является толщина облачного слоя, с которым сталкивается самолет: в настоящее время авиадиспетчеры получают двумерное изображение и чрезвычайно ограниченное количество информации о высоте основания

конвективной ячейки, а также о ее верхней границе. Более того, самолет, летящий под облачным слоем (при приземлении или взлете), или даже летящий над ячейкой (в процессе полета), на экране диспетчера появляется летящим сквозь облако, что абсолютно не соответствует действительности.

В диспетчерской система ASPOC остается "вспомогательным" средством, поскольку она не имеет статуса управления. Диспетчеру трудно предложить экипажу маршрут, руководствуясь лишь метеорологическими сообщениями. Однако несмотря на свои недостатки система ASPOC, по мнению всех, кто с ней знаком<sup>6</sup>, обеспечивает реальную помощь при управлении воздушным движением в "сложных" метеорологических условиях.

Европа сталкивается с периодически повторяющейся проблемой перегрузки воздушного движения. Треть всех задержек связана с метеоусловиями, что влечет за собой дополнительные расходы и неудобства для пользователей. Широко распространенное применение радарных изображений в совокупности с обозначением других явлений на картах важных метеорологических явлений, несомненно, повысит качество управления воздушным движением и поможет решить многие проблемы в этой области.

<sup>6</sup> Информация получена на основе опроса, проведенного среди диспетчеров и пилотов, знакомых с использованием системы ASPOC в оперативных условиях.

# Графические зональные прогнозы для авиации

Б. РОВИШО<sup>1</sup> и Дж. СЕН-КЕР<sup>2</sup>

## Введение

20 апреля 2000 г. Метеослужба Канады (МСК) и Министерство авиации Канады представили графическую замену буквенно-цифрового зонального прогноза, который впервые был выпущен свыше полувека назад. Буквенно-цифровой зональный прогноз являлся внутренним продуктом, который не соответствовал международным стандартам. Поэтому он был идеальным кандидатом для замены и проверки внедрения графического продукта для заинтересованных сторон в авиации. Графический зональный прогноз (ГЗП) содержит такую же метеорологическую информацию, как и его буквенно-цифровой эквивалент, но его графическое представление облегчает его использование для пилотов и инструкторов. Кроме того, он помогает синоптикам сообщать пользователям об ожидаемых метеоусловиях, избегая при этом ошибочного истолкования, которое может возникнуть при использовании исключительно буквенно-цифрового (текстового) продукта.

## История вопроса

Во времена зарождения авиации в Канаде зональные прогнозы составлялись синоптиками и использовались пилотами в качестве маршрутных прогнозов для полетов между большими и малыми городами, связывающими восточные, западные и северные районы Канады. Эти прогнозы имели буквенно-цифровой формат и на сокращенном языке описывали развитие и пространственно-временное протекание синоптических процессов по маршруту полета. В связи с растущими потребностями коммерческого воздушного транспорта после Второй мировой войны МСК стала использовать буквенно-цифровой зональный прогноз (БЦЗП). Этот метод описания текущих и прогнозируемых метеоусловий для авиаторов продолжали использовать (лишь с незначительными изменениями формата) свыше 40 лет.

В 80-е годы прошлого века все больше пилотов и авианструкторов стали наносить официальные БЦЗП на карту для наглядного

представления зонального прогноза. Эта практика и была предшественником современного ГЗП. В 1989 г. Министерство транспорта Канады, ответственное за национальную авиационную систему, обратилось к МСК с просьбой разработать способ преобразования БЦЗП в графический продукт. Из-за технических сложностей этот проект был отложен.

Спустя 7 лет, в 1996 г., снова приступили к разработке графического БЦЗП. Вновь созданная некоммерческая организация, Министерство авиации Канады, и метеорологи из МСК объединенными усилиями составили проект спецификаций нового продукта. Три опытных образца были спроектированы и испытывались отобранными пользователями в течение 6 месяцев. Эти пользователи сообщали о предпочтительном образце и содержании прогнозов. В конце 1997 г. закончилась стадия разработки графического зонального прогноза и началась стадия осуществления.

## Разработка и осуществление

После завершения испытания опытных образцов и оценки полученных от пользователей данных были закончены спецификации и формат ГЗП. Теперь МСК необходимо было разработать методологию подготовки прогноза для нескольких авиационных метеорологических центров Канады. Для реализации эффективного выпуска ГЗП следовало установить соответствие между временем, затрачиваемым на выпуск при большом объеме оперативной работы, и качеством продукта. Пять следующих принципов были положены за основу при разработке производственной модели ГЗП:

- Стоимостная равноценность текстовому БЦЗП.
- Равноценность во времени выпуска.
- Равноценность в людских ресурсах.
- Соответствие конечного продукта национальным стандартам.
- Семь областей примерно одинакового размера при условии, что наиболее используемый воздушный коридор между городами Квебек и Виндзор (Онтарио) будет располагаться в пределах одной области.

Министерство авиации Канады определило семь зон ответственности или областей, по которым дается прогноз (рис. 1). Эти области ГЗП должны были охватывать внутреннее

<sup>1</sup> Специалист по метеорологической безопасности, Метеослужба Канады, Галифакс, Канада.

<sup>2</sup> Начальник отдела по обслуживанию клиентов, Авиационная служба защиты, Метеослужба Канады, Оттава, Канада.

воздушное пространство, по которому Канада должна предоставлять аэронавигационные услуги. Семь ГЗП для этих областей могли заменить 24 БЦЗП и охватывали области с одинаковым метеорологическим режимом и общими характеристиками воздушного движения над территорией Канады. Площадь типичной области ГЗП, GFACN32, составляет около 2 млн. км<sup>2</sup>.

Осуществление ГЗП заняло три стадии. Первоначальная стадия – подготовка к производству. На этой стадии определялись все требования и выявлялись возможные проблемы относительно производства и сети связи, учитывая мнения пользователей и результаты испытаний, проведенных в реальном времени. Чтобы свести к минимуму отрицательные последствия осуществляемых изменений для авиаинструкторов и клиентов Министерства аэронавигации Канады, им предложили принять участие в многочисленных испытаниях, проводимых в этот период, и делиться полученной информацией.

На второй стадии, в марте 2000 г., испытывалась сеть связи. Этот период использовался для активизации связей между МСК и различными клиентами и пользователями ГЗП для обеспечения непрерывной доставки продукта. Эта сеть связи включает внутренние коммуникационные сети для производственных компаний, услуги распространения по Интернету и факсу и спутниковые каналы связи, включая ГСТ для обслуживания международных пользователей.

Последняя стадия представляет собой период параллельного производства, когда во всем объеме выпускаются и распространяются как ГЗП, так и БЦЗП. Этот двухнедельный период позволил МСК, Министерству аэронавигации Канады и пользователям проверить передачу и прием ГЗП, сравнить его со старым продуктом и выявить оставшиеся проблемы. Наконец, 20 апреля 2000 г. в 00.00 МСВ буквенно-цифровой зональный прогноз официально заменен его графическим эквивалентом.

## Графический зональный прогноз

### Описание продукта

Каждый из семи ГЗП состоит из двух серий, включающих три отдельные карты или панели. Эти карты отображают ожидаемые метеорологические условия в  $t + 00$ ,  $t + 06$  и  $t + 12$  час. Эти карты выверены во времени и графически отображают наиболее вероятные метеоусловия в слое между поверхностью земли и 7 315 м в данном районе. Одна серия панелей отображает состояние облачности и метеоусловия, а вторая – уровни обледенения, турбулентности и замерзания. Отдельные панели также делятся на 4 части: заголовок, подрисовочная подпись, комментарий и метеорологическая информация.

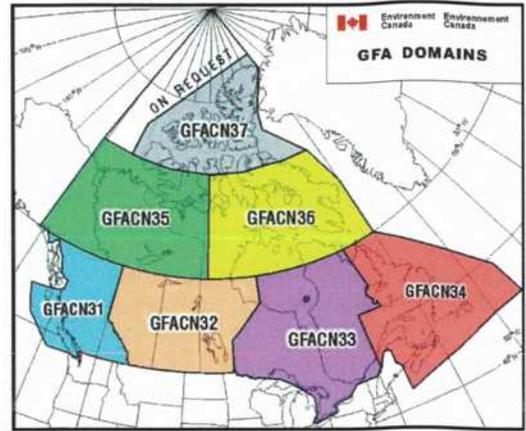


Рисунок 1 – Семь областей ГЗП, охватывающие внутреннее воздушное пространство Канады

Окончательная карта облачности и погоды также отражает перспективу полетов по приборам на дополнительные 12 часов.

Как и его предшественник, ГЗП выпускается и передается каждые 6 час – в 00.00, 06.00, 12.00 и 18.00 час. При необходимости производятся поправки к ГЗП. Пилоты имеют несколько способов доступа к ГЗП. Имеются цветные версии на странице планирования полетов авиационного метеорологического Web-сайта Министерства аэронавигации Канады. Кроме того, по факсу можно получить черно-белые версии от станций Службы обеспечения полетов, которые предоставляют услуги инструктажа по метеорологической обстановке.

### Описание панелей состояния облачности и погоды

Часть ГЗП, касающаяся облачности и погоды (рис.2), обеспечивает прогноз облачных слоев и/или приземных явлений, видимости, погоды и помех для видимости в момент времени, действительный для панели ГЗП. Также имеются изобары, проведенные с интервалами 4 гПа. Кроме того, прогнозист включает основные синоптические характеристики, с которыми связана отображенная погода, а также их скорость и направление. Скорость и направление прогнозируемых приземных ветров также обозначены стрелками и соответствующим значением скорости ветра при прогнозе 20 узлов и выше.

### Описание панелей уровня обледенения, турбулентности и замерзания

На панелях уровня обледенения, турбулентности и замерзания ГЗП (рис.3) изображены прогнозируемые зоны обледенения и турбулентности, а также предполагаемый уровень замерзания в конкретный момент. В карту включены тип, ин-

тенсивность процессов, а также нижние и верхние границы каждой зоны обледенения и турбулентности. Также показаны приземные синоптические характеристики, такие как фронты и центры давления. Эта панель часто зависит от соответствующей панели состояния облачности и погоды и используется совместно с ней.

## Выпуск ГЗП

После появления ГЗП в апреле 2000 г. начали выпускать карты. В начале 2004 г. авиационным прогнозом в Канаде занимались два крупных центра в Эдмонтоне и Монреале.

Синоптики Канадского метеорологического авиационного центра – запад (CMAC-West) в Эдмонтоне выпустили пять ГЗП для западных и арктических районов Канады; в Монреале Канадский метеорологический авиационный центр – восток (CMAC-East) выпускает прогнозы для восточной части Канады. Оба центра координируют выпуск, чтобы обеспечить совместимость информации о погоде в пределах их зон ответственности. В функции одного из центров входит слияние конечного продукта и получение общей национальной картины. Это очень важная функция, без которой пользователи получали бы метеорологическую информацию, которая не была бы абсолютно одинаковой на разных картах: скажем, прогнозируемый фронт сдвинулся бы немного дальше к югу или северу, слои облаков прогнозировались бы на несколько разных уровнях и т.д. Согласованность информации имеет важное значение, и оба центра должны тщательно координировать разработку ГЗП и затем объединять результаты своей работы в общую национальную картину. На конечной стадии общая информация по стране автоматически делится программными средствами, и получается продукция для семи областей, которая затем распространяется в электронном виде и помещается в Интернет.

Каждые 6 часов группа из четырех синоптиков выпускает 6 карт (три панели облачности и

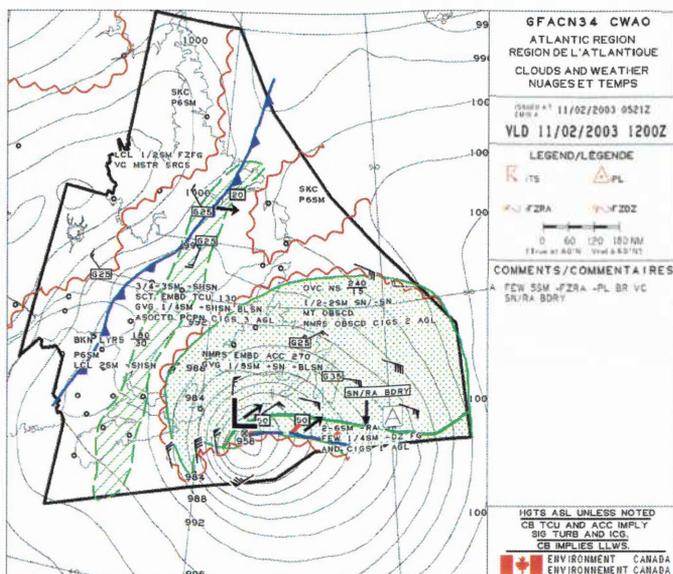


Рисунок 2 – Панель состояния облачности и погоды ГЗП: прогноз облачности и погоды на 12.00 час зонального времени для региона Атлантики, выпущенный 11.02.2003 г. в 05.21 час зонального времени

и турбулентности) для каждой области. Обычный цикл производства ГЗП начинается за два-три часа до вступления в силу комплекта ГЗП. Вначале синоптик проводит тщательный анализ атмосферы, чтобы определить основные процессы. Для того чтобы получить точную картину синоптической ситуации, синоптики, занимающиеся выпуском ГЗП, пользуются

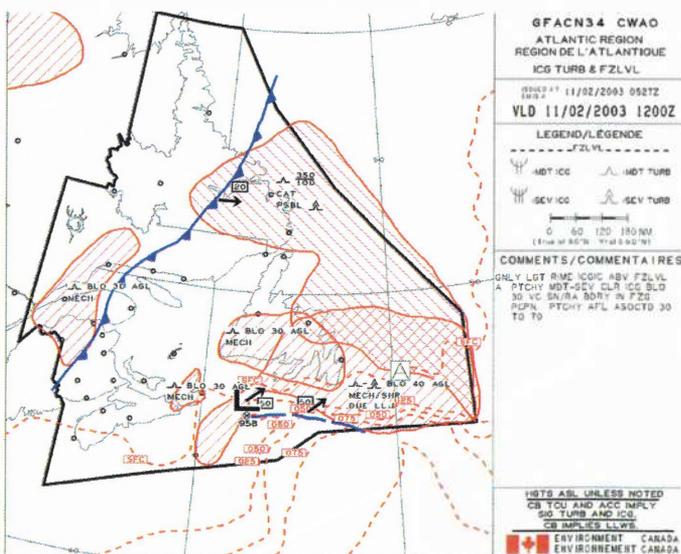


Рисунок 3 – Панель уровня обледенения, турбулентности и замерзания ГЗП: прогноз обледенения и турбулентности на 12.00 час зонального времени для региона Атлантики, выпущенный 11.02.2003 г. в 05.27 час зонального времени

спутниковыми и радиолокационными изображениями, данными приземных наблюдений и зондирования атмосферы, а также сообщениями пилотов.

Поскольку ГЗП корректируется каждые 6 часов, в качестве отправной точки синоптик может использовать панели предыдущих ГЗП  $t + 06$  час и  $t + 12$  час. (соответственно для новых прогнозов  $t + 00$  час и  $t + 06$  час). После установления диагноза и на основании полученных данных синоптик вносит кое-какие крупномасштабные изменения в первоначальную панель состояния облачности и погоды. После внесения поправок в первоначальную панель синоптик переходит к следующей панели состояния облачности и погоды и повторяет тот же процесс. Следующий шаг – выпуск окончательной панели состояния облачности и погоды, которая действительна на момент  $t + 12$  час. В этом случае синоптик фактически добавляет новую панель к комплекту ГЗП.

348

Синоптики пользуются разными способами, чтобы точно описать предполагаемую погоду с помощью ГЗП. Компьютерные программы, используемые для выпуска панелей ГЗП, способны перекрыть самые разные метеорологические поля, полученные по модельным данным GRIB. Синоптики также могут наложить спутниковые изображения на панели прогноза. Еще одним средством выпуска ГЗП является работа в специализированном Web-сайте, которая позволяет синоптикам двух центров оценивать работу друг друга по выпуску ГЗП. Это в значительной мере помогает обеспечить согласованность ГЗП при переходе от одной области ГЗП к другой.

После подготовки панелей состояния облачности и погоды синоптик приступает к завершению работы над всеми тремя панелями обледенения и турбулентности. Поскольку эти карты часто зависят от карт состояния облачности и погоды, их готовят после завершения работы над последними. После выпуска всех шести панелей ГЗП синоптик возвращается к первоначальной панели для выполнения заключительной точной настройки, прежде чем весь комплект ГЗП будет подготовлен для окончательной передачи авиационному сообществу.

### Будущие разработки

В настоящее время МСК является членом международной группы по разработке нового

автоматизированного рабочего места (АРМ) синоптика. Все знания, накопленные для разработки прогностических средств для выпуска ГЗП, являются частью работы по разработке нового АРМ. С помощью нового АРМ синоптики МСК получат возможность выпуска ГЗП в формате BUFR. Это позволит удовлетворить возрастающую потребность обмениваться данными в этом новом стандартном международном формате.

Когда был представлен ГЗП, его возможности ограничивались внутренним воздушным пространством Канады. По мере того как пользователи привыкали к новому продукту, стали поступать просьбы относительно расширения метеорологической информации за пределы территории Канады. Чтобы удовлетворить эти требования пользователей, МСК и Министерство авионавигации Канады совместно с их американскими и мексиканскими партнерами в настоящее время обсуждают вопрос о создании ГЗП в Северной Америке. Этот продукт, по существу, позволит пользователям наглядно представить ожидаемую погоду на всем континенте.

### Заключение

Реакция авиационного сообщества на инновационный подход МСК к выпуску зональных прогнозов была в высшей степени положительной. ГЗП рассматривается как первый шаг в сторону от загадочных продуктов, которые пугают и вводят в заблуждение, к более наглядным и понятным метеорологическим продуктам для авиации, которые повысят уровень безопасности и качество обслуживания.

Более подробную информацию и последний ГЗП, который МСК выпустила для Министерства авионавигации Канады, можно увидеть на Web-сайте <http://www.flightplanning.navcanada.ca>.

### Список литературы

- CHRÉTIEN, D. and M.M. CROWE, 2000: Graphical Area Forecast (GFA) – Breaking the Text Barrier in the New Millennium. Ninth Conference on Aviation, Range and Aerospace Meteorology. Orlando, Florida, 11–15 September 2000.

# Ответная реакция на потребность в прогнозах на текущий момент и сверхкраткосрочных прогнозах видимости и высоты основания облаков в Руасси, аэропорт Шарля де Голля

Д. ЛАМБЕРЖЕОН\*, Г. МОНСЕ\*\*

Аэропорт Шарля де Голля – один из крупнейших в Европе. В наиболее активное время суток самолеты приземляются на южной ВПП, предназначенной для посадки, каждые 90 секунд. Со второй ВПП, предназначенной только для взлетов, взлетает такое же количество самолетов. До конца 2004 г. единственная ВПП на севере аэропорта работала на полную мощность и использовалась как для взлетов, так и для посадки. Аэропорт обслуживал все виды полетов: магистральные, средней дальности и ближние. Аэродром расположен к северу от Парижа в районе, называемом "французской равниной", с малыми высотами земной поверхности над уровнем моря. Зимой управление воздушным движением часто зависит от видимости и высоты основания облаков. Начиная с 1974 г. видимость в аэропорту была ниже 1 000 м в среднем 42 дня в год.

По соображениям безопасности руководство выработало специальные процедуры в отношении аэронавигации в аэропорту, когда дальность видимости на ВПП ниже 600 м, а высота основания облака – ниже или равна 60,96 м. Диспетчерская служба воздушного движения в этих условиях увеличивает интервал времени между посадками и взлетами. Это оказывает пагубное влияние на пропускную способность аэродрома (одно приземление за 150 сек. вместо 90 сек. на южной ВПП), что, помимо всего прочего, вызывает задержку рейса, которая выбивает самолет из тщательно спланированного суточного графика.

В условиях организации полетов при низкой видимости (далее будем их называть "метеословия ПНВ"), которые наблюдались от 22 до 26 дней в год за последние три сезона, очень большое давление на метеослужбу аэропорта оказывается со стороны аэронавигационных служб и авиакомпаний.

По данным аэронавигационных служб, неверный прогноз для аэропорта может иметь следующие последствия.

- "Определенный" прогноз условий ПНВ может дорого обойтись: задержка рейсов в совокупности может составить 10 000 минут;

\* Начальник отдела аэронавигации, Метеослужба Франции  
\*\* Начальник метеорологического отдела, аэропорт Шарля де Голля

- "Невозможный/исключенный" прогноз условий ПНВ может привести к кризисной ситуации в аэронавигации: задержка на 25 000 мин. в воздухе и изменение маршрута вынуждают экипаж воздушных судов ожидать посадки, задерживают вылет из аэропорта, приводят к скоплению пассажиров в аэропорту и т.д.

Лицам, ответственным за аэронавигацию и пользующимся метеорологическими услугами, приходится принимать решения об отмене рейсов и изменении их маршрутов или придерживаться существующего планирования полетов. На процесс принятия таких решений тратятся значительные суммы денег. Что касается разработки метеословия на короткий срок с использованием ПНВ, необходимо получить возможность основывать свои решения на наиболее надежных прогнозах погоды.

Как показывает опыт обслуживания аэропорта Шарля де Голля Метеослужбой Франции, традиционная стандартная метеорологическая продукция для аэронавигации не подходит для оперативного принятия решения "на месте". Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- Период, охватываемый прогнозом для конечного аэропорта (TAF), относится к краткосрочному прогнозу погоды, хотя в этом случае в большей степени требуется прогноз на текущий момент.
- Время, необходимое для подготовки и распространения TAF, все еще слишком велико в этой сверхкраткосрочной перспективе.
- Относительная сжатость сообщения TAF несовместима с подробным описанием прогноза на текущий момент.
- В TAF не описывается дальность видимости на ВПП и не уделяется особое внимание рабочим порогам видимости и высоты основания облака.
- И, наконец, аспект, которым часто пренебрегают, заключается в том, что рабочие методы синоптика, составляющего прогноз на текущий момент, заметно отличаются от методов, используемых при составлении краткосрочного прогноза.

Кроме того, как можно принять решение на основе TAF, в котором указано изменение за счет

PROB40? Что означает это указание? Не является ли это просто удобным способом для метеорологов выразить свое замешательство в отношении всеми признанной очень сложной проблемы: прогнозирование плохой видимости и высоты облачности?

Ученые исследуют эту фундаментальную проблему. В течение нескольких лет достигнут значительный прогресс в понимании механизмов формирования и рассеивания тумана и нижней облачности. Несомненно, эти локальные прогнозы можно значительно улучшить за счет использования мелкоячеистых моделей, граничные условия которых задаются крупноячеистыми моделями и которые получают в качестве входных данных измерения физических параметров трехмерной (и, возможно, четырехмерной) среды аэропорта. Здесь мы не намерены рассматривать эти разработки, осуществление которых ограничено возможностями имеющихся компьютеров. Мы покажем, что существуют новые идеи, которые помогают полнее удовлетворить потребности пользователей, несмотря на ограничения, налагаемые современной наукой и техникой.

Главное для пользователя – получить надежный прогноз; всем метеорологам это требование слишком хорошо знакомо. К сожалению, пользователь вынужден признать невозможность достижения этой цели в метеорологии, особенно если это касается прогнозирования условий ПНВ. В процессе разговора с пользователем становится ясно, что при отсутствии надежного прогноза пользователю необходимо знать, насколько он может доверять предоставляемой информации. При наличии традиционных TAF очень трудно сделать такую оценку. Поэтому для удовлетворения этой потребности нам необходимо выпустить новый продукт.

После консультации с пользователями был составлен новый тип сводок с прогнозом появления или исчезновения условий ПНВ на основе следующих принципов.

- Прогнозы условий ПНВ описываются для пользователей в соответствии с четырьмя четкими уровнями: исключены, маловероятны, вероятны и наиболее вероятны.
- Эти прогнозы охватывают диапазон от прогнозов на текущий момент до сверхкрат-

косрочных прогнозов: от Н до Н + 30', от 30' до 1 ч., от 1 до 2 ч., от 2 до 3 ч.

- Эти сводки распространяются в момент наивысшей потребности пользователя. Однако нижеследующие характеристики не так хорошо знакомы пользователям.
- На основе результатов, полученных в течение года внутреннего использования этих сводок, Метеослужба Франции обещала пользователям добиться качественного уровня надежности. Надежность выражена в виде процента точных прогнозов по отношению к количеству прогнозов, составленных для каждой пары "статус риска – заблаговременность". Данные об опасности ПНВ в аэропорту Шарля де Голля представлены в таблице I.
- Чтобы достигнуть этих целей, синоптики прошли курс обучения. Например, они должны понять (согласно пожеланиям клиента), что лучше дать прогноз "вероятности" условий, если нет уверенности, что прогноз подпадает под категорию "наибольшей вероятности", а также учесть то, что они не должны давать более одного неверного прогноза, относящегося к последней категории.
- Эту процедуру стали использовать в аэропорту Шарля де Голля. Каждую неделю сводки подвергаются объективной количественной проверке. Таким образом, синоптикам известна фактическая надежность разных уровней для всех описанных диапазонов. Это помогает им добиться максимальной успешности прогнозов.

Каждый год результаты прогнозов анализируются для того, чтобы определить их соответствие установленным нормам качества. Например, в таблице II приведены результаты, полученные зимой 2001 – 2002 гг.

Безусловно, идеального решения этой проблемы не существует. Учитывая недостаточное высокое современный уровень знания и существующие средства эксплуатации, можно утверждать, что прогнозирование условий ПНВ остается сложной проблемой, что подтверждают результаты, относящиеся к категориям "маловероятно" и "вероятно". Однако интересно отметить следующее.

- Как показывают исследования, даже при наличии погрешностей информация, пре-

Таблица I

Периоды в стандартном времени

Опасность ПНВ 09:00	от 06:00 до 06:30	от 06:30 до 07:00	от 07:00 до 08:00	от 08:00 до
Наиболее вероятны	1 неудача в год	1 неудача в год	1 неудача в год	1 неудача в год
Вероятны	50	50	50	50
Маловероятны	95	95	90	85
Исключены	99	99	99	99

Таблица II

Сезон  
2001/2002 г.

Периоды в стандартном времени

Опасность ПНВ	от 06:00 до 06:30	от 06:30 до 07:00	от 07:00 до 08:00	от 08:00 до 09:00
Наиболее вероятны	1 неудача	1 неудача	1 неудача	1 неудача
Вероятны	62	49	56	65
Маловероятны	96	95	92	89
Исключены	100	100	100	99

доставляемая синоптиком, отличается более высоким качеством по сравнению со случайным или инерционным прогнозом, даже если это касается непростых метеорологических ситуаций.

- После того как синоптики усвоили новые концепции этих сводок, они показали, что способны составлять прогнозы с помощью нового метода, тем самым позволяя пользователю принимать решения на основе объективной успешности прогноза. Как показывает опыт, успешность прогноза можно повысить для более полного удовлетворения потребностей клиентов.

Определение степени объективной погрешности позволяет усовершенствовать взаимоотношение между службами управления воздушным движением и синоптиком за счет лучшего учета следующих человеческих факторов.

- Обмен информацией между Метеослужбой и службами управления воздушным движением становится более регулярным. Это является положительным моментом в кризисных метеорологических ситуациях и при транспортных пробках, а также положительно сказывается на безопасности.
- Работая с уверенностью и сознанием своего права на ошибку, синоптики получают наилучшие возможности наиболее полно продемонстрировать свой опыт и используемые методы.

Еще одним человеческим фактором, который необходимо учесть, является способность провести объективную проверку успешности прогноза и дать ей точное количественное определение. Эта проблема была решена путем проведения общей проверки без привязки ее результатов к отдельным личностям. Тем не менее из-за отдельных неудач приходится проводить анализ вместе с синоптиком. Важным элементом, сопутствующим успешному внедрению этого нового продукта, является учет человеческого фактора.

Чтобы наилучшим образом использовать имеющуюся информацию, аэронавигационные службы приняли стратегию, основанную на использовании сводок разных уровней: инфор-

мация "калибруется" с учетом ее влияния на воздушное движение.

Согласно неофициальным источникам, в течение сезона 2001/2002 г. была проведена предварительная проверка общего времени ожидания для определенных ситуаций. Отмечено улучшение этого показателя на 18%, хотя случаев тумана было на 30% больше. Это является объективным свидетельством полезности таких сводок. Однако еще предстоит провести анализ истинных затрат и результатов. Здесь необходимо упомянуть, что применение этого метода Метеослужбой Франции не влечет за собой каких-либо дополнительных расходов для пользователей при условии соблюдения принципа, согласно которому они должны оплатить общую стоимость предоставленных услуг в соответствии с политикой, принятой во Франции в отношении налогов на воздушные перевозки. Следуя задачам, сформулированным в брошюре "Технические нормативы ВМО и ИКАО" (Приложение 3, абзац 2.1.1), сводки ПНВ считаются неотъемлемой частью авиационного метеорологического обслуживания, а предоставляемая метеорологическая информация "повышает безопасность, регулярность и эффективность" аэронавигации.

Следующий этап включает обеспечение синоптиков средствами, позволяющими лучше и с большей заблаговременностью предсказывать местные метеорологические условия. Вместе с пользователями, которые оплачивают расходы через метеорологическую часть аэронавигационных сборов, Метеослужба Франции в настоящее время проводит программу исследований и развития, посвященную аэропорту Шарля де Голля. Этот проект осуществляется при тесном сотрудничестве с пользователями. В 2003 г. национальное консультативное сообщество этих пользователей, относящееся к Министерству транспорта, обратилось к Метеослужбе Франции с просьбой наладить выпуск сводок НВП и распространить их на два других крупных аэропорта Франции, сталкивающихся с проблемой видимости и высоты облачности – Орли и Лион Сент-Экзюпери. Метеослужба уже приступила к необходимому обучению в этих аэропортах и в ближайшем будущем начнет выпускать такие сводки.

# Проблема опасности сдвига ветра и турбулентности в международном аэропорту Гонконга

Чи Минг Шун\*

## Предисловие

Международный аэропорт Гонконга (HKIA) построен на мелиорированных землях к северу от гористого острова Лянтау, вершины которого, достигающие почти 1000 м, соседствуют с низинами, лежащими на уровне 400 м. На рисунке 1 показано расположение HKIA относительно этой шероховатой местности. К северо-востоку от HKIA находится ряд небольших холмов, вершины которых достигают 600 м. В этой холмистой прибрежной среде самые разные метеорологические явления могут вызвать приземный сдвиг ветра и турбулентность. С момента открытия HKIA в июле 1998 г. до конца 2003 г. во время примерно каждого пятисотого рейса, обслуживаемого аэропортом, сообщалось о значительном сдвиге ветра. За тот же период о значительной турбулентности сообщалось примерно во время одного из 2000 рейсов.

Сдвиг ветра представляет собой устойчивое изменение скорости и направления ветра (по наблюдениям пилотов, продолжающееся свыше нескольких секунд), которое приводит к изменению подъема самолета. Понижение подъема вызывает снижение уровня полета самолета ниже требуемой траектории полета. Изменение встречного и попутного ветра в 15 узлов и выше считается значительным сдвигом ветра, что может потребовать от пилота своевременной корректировки действий.

Турбулентность обусловлена быстрым неравномерным движением воздуха. Она вызывает воздушные ямы и тряску, но обычно не оказывает значительного влияния на траекторию полета самолета. Однако при сильной турбулентности может произойти резкое изменение высоты и положения самолета, и пилот может моментально потерять управление самолетом. Для сводок и тревожных оповещений существенной считается умеренная и сильная турбулентность.

- ⊙ Anemometer
- LIDAR
- Terminal Doppler Weather Radar
- ▲ Wind profiler
- Weather buoy

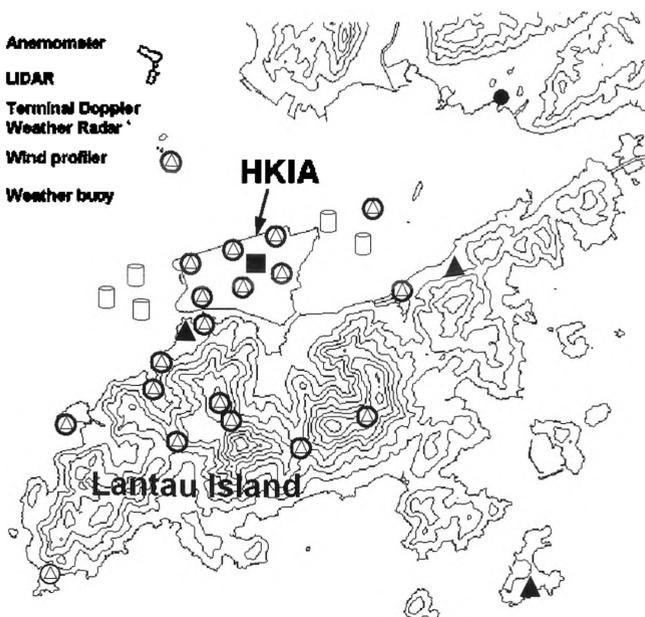


Рисунок 1 – Карта HKIA и прилегающей территории при горизонталях 100 м

## Типичные сценарии погоды

Существует ряд метеорологических причин сдвига ветра и турбулентности в зоне HKIA. Наиболее типичной является нарушение потока воздуха окружающими аэропорт холмами. Другой причиной являются грозы, которые наблюдаются в районе HKIA в среднем 37 дней в год, поскольку они могут принести микропорывы и порывы ветра. Сдвиг ветра также может быть вызван морским бризом [1]. Линия приземного конвергентного сдвига обычно проходит между западным морским бризом и восточными фоновыми ветрами (рис.2). Еще одной причиной, хотя и наиболее редкой, является приземная сильная струя зимой [2] – узкая полоса сильных северо-восточных ветров в нижней атмосфере, вызывающих усиление встречного ветра, с которым сталкивается самолет, входящий в струю и наоборот. Изменения встречного ветра более ощутимы для взлетающего самолета, чем для приземляющегося, из-за более крутого градиента траектории взлета.

\* Обсерватория Гонконга, Гонконг, Китай

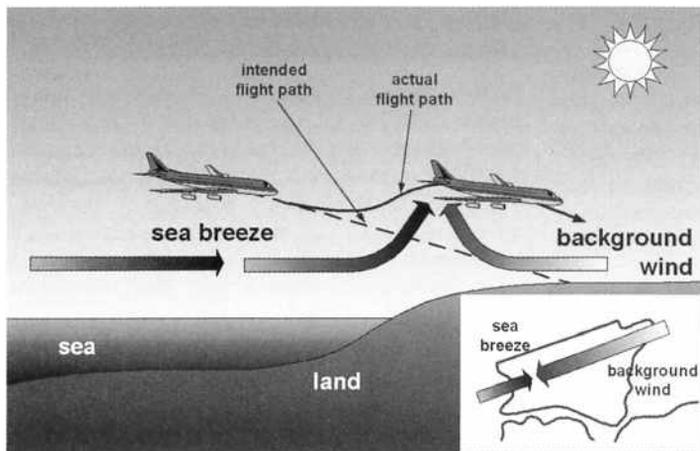


Рисунок 2 – Морской бриз может вызвать сдвиг ветра за счет его конвергенции с фоновым ветром

### Сдвиг ветра, обусловленный топографией

В большинстве случаев сдвиг ветра и турбулентность в районе НКИА обусловлены воздушными потоками, пересекающими холмистую местность, и в особенности сильными ветрами, наблюдающимися на острове Лянтау весной и во время прохождения тропических циклонов. Сообщения пилотов и наблюдения с помощью метеорологического радара высокого разрешения в НКИА позволили определить характеристики сдвига ветра и турбулентности, обусловленные топографией [3].

В случае ветра, например, при прохождении тропического циклона быстро движущиеся потоки воздуха, по наблюдениям метеорологического радара, возникают в долинах Лянтау. Между этими быстрыми потоками расположены более медленно движущиеся потоки с подветренной стороны вершин. Самолет, пересекающий эти чередующиеся быстрые и медленные потоки, сталкивается с уменьшением и усилением встречного ветра на разных участках траекторий взлета и посадки. Наблюденные явления, связанные с топографией, схематично представлены на рис.3.

При движении самолета от быстрого потока к медленному он может столкнуться с сильным уменьшением встречного ветра, приводящим к потере подъема. Такое снижение происходит независимо от наличия или отсутствия осадков. Усиление встречного ветра, за которым следует его уменьшение, представляет собой последовательность, которая иногда

может походить на классические характеристики микропорыва. Во влажных условиях, которыми сопровождаются, например, тропические циклоны, эти характеристики могут ввести в заблуждение некоторых пилотов, полагающих, что сдвиг ветра, обусловленный топографией, связан с микропорывом. Пилоты полагают, что сдвиг ветра уменьшится после прекращения осадков, однако позднее им придется убедиться в том, что они ошиблись – сдвиг ветра, обусловленный топографией, не исчезнет.

Кроме того, обнаружено, что сдвиг ветра, обусловленный топографией, и турбулентность – явления кратковременные и спорадические. Наилучшим образом это демонстрирует сдвиг ветра, наблюдавшийся 17 марта 2000 г., когда на о. Лянтау дули сильные юго-восточные ветры. Сообщения пилотов, совершивших посадки друг за другом на одну и ту же ВПП в течение получаса примерно в полдень, показывают, что в половине случаев наблюдался сдвиг ветра. С одного самолета сообщалось о потере в 15 узлов, а затем, через 2 мин., – об увеличении в 25–29 узлов. Поразительно, но спустя 2 мин. сообщалось о полном отсутствии сдвига ветра, а затем последовало еще одно сообщение об увеличении в 15 узлов. Другими словами, даже несмотря на относительно одинаковые метеорологические условия, некоторые самолеты испытывали сдвиг ветра или турбулентность, а другие нет.

353

### Предупреждение об опасности сдвига ветра и турбулентности

Обсерватория Гонконга (ОГ) обеспечивает НКИА авиационным метеорологическим обслуживани-

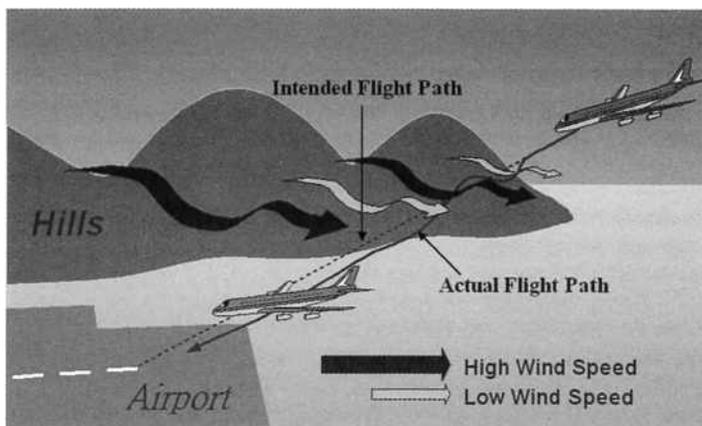


Рисунок 3 – Наиболее распространенная причина сдвига ветра в НКИА связана с характеристикой воздушного потока, обусловленного топографией

ем, включая услуги по предупреждению об опасности сдвига ветра и турбулентности для приземляющихся и взлетающих самолетов. Метеорологические датчики для мониторинга условий сдвига ветра и турбулентности в аэропорту и вблизи него включают аэродромный доплеровский метеорологический радиолокатор (TDWR), а также сеть анемометров и ветровые профилометры (расположение этих датчиков показано на рис.1).

Система оповещения о сдвиге ветра и турбулентности (WTWS), оснащенная комплектом алгоритмов обнаружения сдвига ветра и турбулентности, ежеминутно обрабатывает данные этих метеорологических датчиков. Система автоматически объединяет предупреждения об опасности сдвига ветра, полученные с помощью TDWR, и предупреждения об опасности сдвига ветра и турбулентности, полученные с помощью алгоритмов системы WTWS, в общие данные об опасности, которые передаются авиадиспетчерами пилотам.

Руководствуясь наблюдениями с помощью метеорологических датчиков, система WTWS выпускает предупреждения о возможной опасности сдвига ветра и турбулентности в пределах трех морских миль от порога ВПП. Предупреждения об опасности сдвига ветра подразделяются на два уровня: "предупреждение о микропорыве" при снижении скорости ветра на ВПП от 30 узлов и выше в сочетании с осадками и "предупреждение о сдвиге ветра" при снижении скорости ветра до 15–29 узлов или ее увеличении до 15 узлов и выше.

Предупреждения об опасности турбулентности основаны на таких же пороговых значениях интенсивности, как и предупреждения, принятые в международной практике для автоматического оповещения воздушного судна о турбулентности. Эти предупреждения производятся с помощью алгоритма турбулентности, который главным образом основан на измерениях ветра с помощью анемометров, установленных в низинах и на вершинах холмов. Предупреждения об опасности турбулентности делятся на две категории: "умеренная турбулентность" и "сильная турбулентность" с учетом полетов самолетов большой грузоподъемности, таких как Боинг 747–400. Эта классификация основана на величине, которая называется скоростью затухания вихря.

Предупреждения об опасности сдвига ветра и турбулентности вместе с оценкой синоптика и фактическими сообщениями пилотов также передаются в автоматическую аэродромную службу информации (ATIS) для того, чтобы пилоты могли заранее подготовиться к взлету или посадке.

## Усовершенствованные методы предупреждения об опасности

Чтобы получить более полную картину сдвига ветра в НКIA, ОГ организовала в 2000 г. два эксперимента по интенсивному оповещению продолжительностью месяц при активном участии авиакомпании, пилотов и авиадиспетчеров. Один из этих экспериментов был приурочен к весеннему сезону, когда наиболее часто наблюдался сдвиг ветра, обусловленный топографией. Второй эксперимент был приурочен к сезону дождей с частыми тайфунами, разрушительными штормами и сильными ветрами.

В процессе экспериментов пилотов просили сообщать о наличии или отсутствии сдвига ветра. В целом ОГ получила почти 10 000 сообщений от пилотов, что составляет треть всех рейсов, совершенных в период проведения этих экспериментов. Это позволило ОГ сделать всесторонний анализ деятельности службы предупреждения об опасности сдвига ветра и осуществить дальнейшую разработку методов предупреждения.

Усовершенствованные методы предупреждения об опасности сдвига ветра были разработаны с использованием системного подхода. Сообщения пилотов о сдвиге ветра, включая сообщения, полученные в ходе экспериментов, подверглись критическому рассмотрению с целью формирования хронологической базы данных о фактических условиях сдвига ветра. Данные различных метеорологических датчиков и бортовые данные, полученные с коммерческих воздушных судов, анализировались на наличие сдвига ветра.

Факторы, включающие преобладающие скорость и направление ветра, горизонтальную и вертикальную разницу этих параметров в разных местах и вертикальный профиль температуры атмосферы, считаются важными в случае сдвига ветра. Эти параметры объединили для того, чтобы построить уравнения и составить блок-схемы принятия решений для выпуска предупреждений об опасности сдвига ветра при разных погодных сценариях. Затем эти уравнения и блок-схемы проверили на оптимальную работу, доведя до максимума число успешных предупреждений и до минимума – количество ложных сигналов тревоги, руководствуясь сообщениями пилотов о сдвиге ветра, полученными в ходе вышеуказанных экспериментов. Таким образом установили пороговые значения соответствующих метеорологических параметров и приняли оптимальные уравнения и блок-схемы.

После того как была проведена независимая проверка методов предупреждения об опасности со ссылкой на сообщения пилотов о сдвиге ветра,

полученные помимо экспериментов, что подтверждает их эффективность, в начале 2001 г. появились новые методы, показавшие обнадеживающие результаты. Свыше 85% сообщений о сдвиге ветра в 2002 г. были учтены в предупреждениях ОГ об опасности этого явления.

Эффективность обслуживания по предупреждению об опасности турбулентности также подверглась оценке на основе сообщений пилотов, полученных во время проведения двух экспериментов, в ходе которых сообщений о турбулентности было получено в два раза меньше, чем сообщений о сдвиге ветра. В целом, предупреждения ОГ об опасности турбулентности были точными в более чем 90% случаев.

## Новые разработки

Чтобы повысить эффективность обнаружения сдвига ветра в сухую погоду, ОГ внедрила несколько новых образцов оборудования за прошедшие два года. К ним относятся пять метеорологических буюв, расположенных в стратегически важных точках к востоку и западу от аэропорта, несколько анемометров в долинах о. Лянтау и система импульсных доплеровских метеорологических лазерных локаторов (лидаров) в аэропорту. Расположение этого оборудования показано на рис. 1. Метеорологические бую оказались весьма эффективными, расширяя возможности приземной сети анемометров при обнаружении сдвига ветра, обусловленного морским бризом, порывами ветра и приземным сдвигом, обусловленным топографией. Собственными силами разработан новый алгоритм, получивший название "Усовершенствованные критерии предупреждений об опасности сдвига ветра на основе показаний анемометров" (AWARE). Алгоритм разработан с целью обнаружения сдвига ветра для каждого воздушного коридора приземления/взлета на основе разницы в скорости ветра на ВПП между показаниями анемометров в этой вытянутой сети. Кроме того, производится фильтрация данных с целью сокращения ложных сигналов тревоги, обусловленных мелкомасштабными флуктуациями (турбулентность) порывистых ветров. При одобрении заинтересованных сторон (авиакомпаний, пилотов, авиадиспетчеров, управления гражданской авиации) и с учетом более эффективной работы AWARE по сравнению с наземной системой предупреждений об опасности сдвига ветра (LLWAS) принято решение заменить систему LLWAS в системе WTWS на систему AWARE в первой половине 2004 г.

Система импульсных доплеровских лидаров, установленная в середине 2002 г., расположена на самой верхней точке крыши комплекса по управлению воздушным движением между

двумя параллельными ВПП (рис.4). В этом месте лидар способен сканировать воздушные коридоры приземления и взлета обеих ВПП. Работая по такому же принципу, как и доплеровский метеорологический радар, хотя и на значительно более короткой длине волн (2 мкм по сравнению с несколькими сантиметрами у метеорологического радара), лидар способен принимать сигналы, отраженные от аэрозолей при ясной атмосфере. Его форма позволяет производить сканирование нужного участка под разными углами возвышения, а также производить ряд вертикальных сканирований для мониторинга состояния ветра примерно в трех морских милях от порога соответствующих ВПП. Данные лидаров автоматически собираются и пополняются обычно каждые две минуты.

С момента установки лидар зафиксировал много интересных случаев сдвига ветра при ясной атмосфере и облегчил синоптикам мониторинг этого явления. Хотя лидар лучше всего работает в хорошую погоду, он также фиксирует сдвиг ветра, обусловленный топографией, и турбулентность во время прохождения тропических циклонов как до приближения осадков, так и после их прекращения. Примером может послужить прохождение интенсивного тропического циклона Hagupit 11 сентября 2002 г., во время которого несколько самолетов вынуждены были уходить на второй круг из-за сдвига ветра и турбулентности.

355



Рисунок 4 – Поднятие системы лидаров на крышу комплекса по управлению воздушным движением в НКЯ

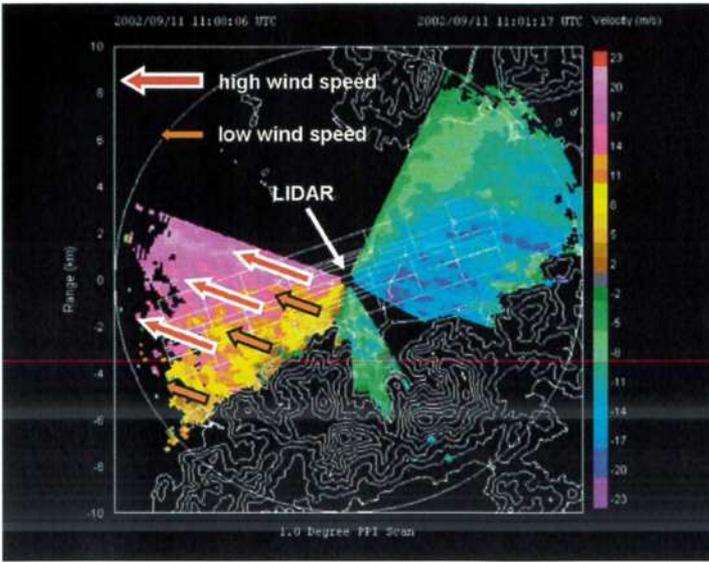


Рисунок 5 – Доплеровская лучевая скорость лидара, полученная от сканирования на высоте 1°, которая указывает на наличие воздушных потоков высокой и низкой скорости с подветренной стороны пересеченной местности

356

На рисунке 5 показана доплеровская лучевая скорость лидара, полученная от сканирования на низких высотах, когда один из самолетов ушел на второй круг, чтобы избежать сдвига ветра. На рисунке "теплые" цвета (коричневый, желтый и розовый) представляют лучевую скорость в направлении от лидара, а "холодные" цвета (зеленый, голубой и фиолетовый) представляют лучевую скорость в направлении к лидару. В зоне захода на посадку к западу от аэропорта видно чередование воздушных потоков высокой и низкой скорости, которые идентичны потокам, показанным на рис.3.

В настоящее время проводятся научные исследования для определения обнаруженных лидаром характерных черт сдвига ветра, обусловленного топографией, когда это явление наблюдается наиболее часто. Были определены следующие характеристики потока, обусловленные топографией: волна, вызванная препятствием (рис.6), гидравлический прыжок [4], полоса скоростей, линия сдвига и вихревой след. На основе этих данных сформулированы новые руководящие принципы прогнозирования с тем, чтобы облегчить синоптику выпуск предупреждений об опас-

ности сдвига ветра на основе выявленных лидаром характеристик ветрового потока.

В заключение отметим, что лидар продемонстрировал свои возможности обнаруживать сдвиг ветра при ясной атмосфере, когда лазерный луч не подавляется или не блокируется осадками и каплями воды. Лидар оказался весьма полезен, дополняя аэродромный доплеровский метеорологический радиолокатор при обнаружении сдвига ветра в значительно более широком диапазоне метеословесий. Благодаря использованию синоптиками дополнительных данных, полученных с помощью метеорологических буев и лидара, коэффициент эффективности предупреждений об опасности

сдвига ветра в ОГ в 2003 г. достиг 95%, при этом количество ложных сообщений неуклонно снижалось.

## Планы на будущее

За последние несколько лет сообщения пилотов и наблюдения с помощью метеорологического радара высокого разрешения помогли ОГ лучше понять характеристики сдвига ветра, обуслов-

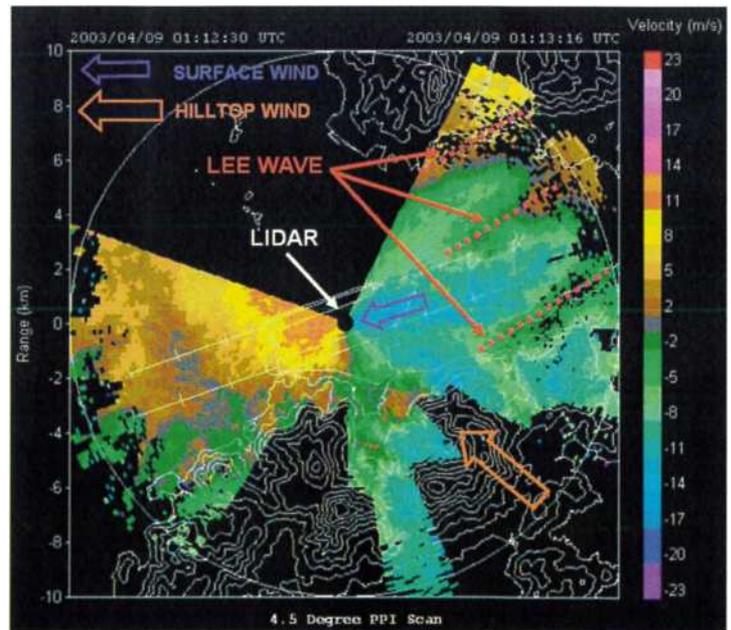


Рисунок 6 – Доплеровская лучевая скорость лидара, полученная от сканирования на высоте 4,5°, которая указывает на наличие волны, вызванной препятствием, на востоке от аэропорта. С самолета, вылетевшего в восточном направлении, спустя несколько минут, сообщили о потере в 15 узлов на высоте около 520 м

**Windshear and  
Turbulence  
in Hong Kong**  
- information for pilots



Рисунок 7 – Брошюра ОГ/МНПО о сдвиге ветра и турбулентности в Гонконге

федерацией ассоциаций линейных пилотов (МНПО), о проблеме сдвига ветра и турбулентности, которая имеется в печатном виде и в Интернете (<http://www.hko.gov.hk/aviat/articles/WS-turb-booklet-web-ver.PDF>). Брошюра будет постоянно переиздаваться и включать новую информацию о сдвиге ветра и последних изменениях в области выпуска оперативных предупреждений об опасности.

За последние два года лидар продемонстрировал свои возможности в области оперативных предупреждений об опасности сдвига ветра при ясной атмосфере. Научный анализ лидарных данных позволил лучше понять явления сдвига ветра в НКИА. Синоптик ОГ уже

пользуется лидарными данными при выпуске оперативных предупреждений об опасности сдвига ветра. Алгоритмы автоматизации предупреждений об опасности сдвига ветра разрабатываются с целью объединения лидара с системой WTWS для дальнейшего расширения обслуживания аэропорта предупреждениями об опасности сдвига ветра. Кроме того, проводятся исследования возможности использования лидарных данных в дополнение к существующему алгоритму обнаружения турбулентности, основанному на применении анемометров.

К таким материалам относятся брошюра, совместно подготовленная ОГ и Международной

пользуется лидарными данными при выпуске оперативных предупреждений об опасности сдвига ветра. Алгоритмы автоматизации предупреждений об опасности сдвига ветра разрабатываются с целью объединения лидара с системой WTWS для дальнейшего расширения обслуживания аэропорта предупреждениями об опасности сдвига ветра. Кроме того, проводятся исследования возможности использования лидарных данных в дополнение к существующему алгоритму обнаружения турбулентности, основанному на применении анемометров.

### Список литературы

- LEE, O.S.M. and C.M. SHUN, 2003: Observations of sea breeze interactions at and near Hong Kong International Airport, *Meteorological Applications*, Vol.10, pp.1-9.
- LAU, S.Y. and S.T. CHAN, 2003: A crescent-shaped low-level jet as observed by a Doppler radar, *Weather*, Vol.58, No.8, pp.287-290.
- SHUN, C.M., S.Y. LAU and O.S.M. LEE, 2003: Terminal Doppler Weather Radar observation of atmospheric flow over complex terrain during tropical cyclone passages, *Journal of Applied Meteorology*, Vol.42, pp.1697-1710.
- SHUN, C.M., C.M. CHENG and O. LEE, 2003: LIDAR observations of terrain-induced flow and its application in airport wind shear monitoring. International Conference on Alpine Meteorology (ICAM) and Mesoscale Alpine Programme (MAP) Meeting, Brig, Switzerland, 19-23 May 2003.

357

## Достижения в области авиационной метеорологии для гористой местности

Х. ПУМПЕЛ\*

### Введение

Полеты над гористой местностью всегда представляли сложную задачу для пилотов и обслуживающих их синоптиков. Горы затрудняют наблюдения и прогноз, поскольку они оказывают влияние на воздушный поток от земной поверхности до стратосферы и создают свой собственный тепловой режим и характеристики пограничного слоя. Эти задачи требуют особых подходов и решений, которые изложены ниже.

### Проблемы

#### Наблюдения

На неавтоматизированные наблюдения в долинах влияет ограниченное поле видимости, и условия, наблюдаемые в определенной местности, не являются репрезентативными для более крупных территорий.

На автоматизированные наблюдения видимости и нижней границы облаков оказывает сильное влияние локальный режим, который зависит от топографии. Предположения, используемые при переводе временных изменений облачности в частичный облачный покров и

\* Austro Control GmbH, Innsbruck, A-6026

преобладающие гряды тумана и облаков, требуют значительно большего количества датчиков для получения надежных результатов.

Наблюдения в горах дают ценную информацию о нижней тропосфере, но они требуют больших затрат с точки зрения людских ресурсов, обслуживания и коммуникации; кроме того, они не всегда доступны.

При установке в горах метеорологических радиолокаторов на большой высоте приходится делать выбор между затмением луча окружающими более высокими горными вершинами и проблемой скольжения по верхней границе мелких облачных слоев; особенно это касается холодного сезона. Комбинация радаров, установленных на горных вершинах и на равнинах, создает проблемы в переходные сезоны, когда некоторые радары фиксируют главным образом ледяные кристаллы, а радары, расположенные ниже, фиксируют капли воды на более низких высотах, что делает важным выбор зависимости  $z$ - $t$ .

Спутниковые изображения в видимом и ИК-диапазонах должны различать облачный и снежный покров, что часто требует использования комбинированных полос частот для получения надежных результатов. Спутники с полярными орбитами видят долины, которые обычно не обнаруживаются на изображениях геостационарных спутников.

Радиозондирование вертикальных профилей температуры и влажности в горных районах проводится редко и требует частых измерений для определения суточного изменения распределения влажности, обусловленного долинным ветром и ветром склонов.

### Анализ данных

Значительно локализованная природа наблюдений, ориентация вдоль долин и частично прикрытое местоположение объясняют высокоанизотропную структуру ковариантности погрешностей и структурной функции.

Природа высокогорного пограничного слоя продолжает оставаться загадкой и порождает больше вопросов, чем дает ответов. Суточный режим потока (восходящих и нисходящих потоков), суммарная радиация (приток днем и отток ночью и ранним утром) и циркуляция над долиной, зависящая от ориентации склонов по отношению к солнцу, взаимодействуют с потоками синоптического масштаба и адвекцией.

Процедуры усвоения данных должны включать масштабный анализ элементов наблюдений (ветровые системы, вызванные потоками тепла, вынужденные потоки, движения синоптического масштаба) в зависимости от того, какие входные данные требуются для моделей или систем статистического прогноза.

Как и во многих других областях применения, в настоящее время разрабатываются системы вариационного анализа для решения массы проблем подобного рода. Предполагают, что простые методы порождают больше шума и гравитационных волн, чем информации в таких обстоятельствах.

### Моделирование

Более высокое горизонтальное и вертикальное разрешения помогли лучше представить топографию в численных моделях. Даже в глобальных моделях крупные горные цепи, такие как Альпы, Скалистые горы, Гималаи и Кордильеры, в настоящее время хорошо представлены в синоптическом масштабе. В настоящее время такие явления, как циклогенез подветренной стороны, хорошо изучены и, как правило, успешно прогнозируются. В моделях начинают появляться такие мезомасштабные системы, как потоки фена, однако суточные ветровые системы, пока еще недостаточно хорошо представлены.

Должным образом все еще не представлено следующее.

- Приземные поля, в частности глубина снежного покрова и почвенная влага в зависимости от характеристик местности.
- Острова повышенного тепла все еще вызывают проблемы в большинстве систем вертикальных координат из-за перемешивания горизонтальных и вертикальных градиентов при очень крутой топографии. Часто используемая повышенная диффузия решает лишь численные проблемы, а не нереалистичное распределение потепления.
- На локальный прогноз все еще оказывает влияние проблема масштабирования для правильного представления деления между процессами синоптического масштаба, локальными приращениями за счет топографии и потоками, обусловленными теплом. Это особенно касается ячеистой, повышенной или орографической конвекции вблизи крупных горных цепей.
- Даже глобальные модели стали лучше описывать влияние торможения гравитационных волн на восходящий поток, позволяя определить разрыв гравитационных волн, который обычно сопровождается внезапным увеличением торможения гравитационных волн и, следовательно, возникает разница в давлении между наветренной и подветренной сторонами горных цепей.
- Роль горных цепей в увеличении осадков исследовалась в рамках Мезомасштабной Альпийской программы (МАП), полевые эксперименты которой проводились в 1999 г. В частности, подробно исследовалась роль горных цепей в формировании конвективного потока, увеличении конвергенции влаги и вынужденного подъема.

## Специализированные прогнозы и предупреждения для авиации

На все действия в соответствии с правилами визуального полета (ПВП) в горной местности оказывают влияние облачность и повышенные осадки, сокращающие видимость. Повышение местности часто сопровождается понижением основания облаков и сужением воздушных коридоров, проходящих через круглые долины, порождая множество опасностей для действий в соответствии с ПВП. Это относится к вертолетам, но еще больше к самолетам с неподвижными крыльями, которым необходимо поддерживать минимальную скорость, чтобы не упасть, и которым требуется достаточно широкая долина для безопасного разворота на 180° в том случае, если путь впереди заблокирован. Для решения этой проблемы во многих странах разработана специализированная продукция предупреждений и прогнозов для ПВП. Страны Центральной Европы регулярно выпускают общие авиационные маршрутные прогнозы (GAFOR) и связанные с ними предупреждения (GAMET) для обеспечения операторов ПВП средствами планирования полетов в горах. Однако высокая пространственно-временная изменчивость облачности и осадков в сложной местности создает значительные проблемы в выпуске прогностических карт; в частности, сложно решить вопрос автоматизации.

Горы привлекательны для отдыха и занятия спортом, но, к сожалению, являются причиной многих несчастных случаев. В таких случаях добраться до людей часто могут лишь авиационные спасательные отряды, для которых требуется точная информация о местных погодных условиях в отдаленных районах, в которых трудно получить точную информацию из-за редкой сети наблюдений.

Структура высокогорного пограничного слоя, его суточное развитие и трансформация зависят от потоков, обусловленных теплом (долинные ветры и ветры склонов), которые влияют на образование, положение и продолжительность жизни нижних облаков и тумана в долинах и бассейнах. В то время как сухие нисходящие потоки могут задерживать туман или препятствовать его образованию за счет непрерывного осушения приземных слоев влаги, склоновые облака и нижние слоистые облака обычно формируются после выпадения осадков и в переходные сезоны. При этом можно часто наблюдать отрицательную корреляцию между наличием этих слоистых облаков в низинах вокруг более крупного горного хребта и во внутренних долинах. Сокращение персонала в сети станций наблюдений необходимо компенсировать за счет технических средств, чтобы обеспечить наличие и надежность информации о видимости и облачности.

Феновые потоки и несущие винты вертолета представляют серьезную угрозу для воздушного судна как во время полета (особенно при пересечении горных хребтов в режиме интенсивных воздушных потоков), так и при заходе на посадку и при посадке в зонах, подверженных влиянию этих потоков. Сильные нисходящие потоки со скоростью порядка нескольких метров в секунду с подветренной стороны вытнутых хребтов и седловин могут превышать мощность, необходимую для набора высоты легкого самолета, и привести к его падению. Особенно уязвимы безмоторные полеты на планере, дельтаплане и парашюте. Сильный сдвиг ветра обычно наблюдается во время заключительной фазы "фенового прорыва", когда воздушные массы, включающие фен, чинук и ветер, дующий из-за Альп, пересекают тонкий инверсионный слой с подветренной стороны горного хребта. В пределах нескольких сотен футов наблюдается увеличение или потеря скорости до 40 узлов.

Разрыв гравитационных волн может вызывать сильную и экстремальную турбулентность как поблизости от поверхности, так и на высоте, где происходит разрыв гравитационных волн. Такие случаи турбулентности не часты, но все же могут повредить самолет и нанести серьезные увечья пассажирам.

В зимнее время в горных аэропортах особенно сильное влияние на полеты оказывают метели, переохлажденные осадки и ухудшение условий на ВПП, которые в таких аэропортах обычно короткие, что осложняет заход на посадку. Кроме того, за счет высоты расположения таких аэропортов "сезон холодов" здесь более продолжительный.

Орографическая и ячеистая конвекция связана с конкретными характеристиками местности. Края высокогорных плато, особенно когда они совпадают с крупными речными бассейнами или озерами, являются благоприятной почвой для развития организованной конвекции. Комбинированное изображение Центральной Европы, выполненное метеорологическим радаром (рис.1), показывает этот эффект на примере северных предгорий Альп, Черного Леса и плато Богемии, где крупные реки (Дунай), ряд плотин (Молдова) или озера в предгорьях Альп дают влагу, которая взаимодействует с орографической конвергенцией и дифференциальным нагреванием. В середине лета, после завершения снеготаяния, подобные эффекты наблюдаются вблизи самых высоких районов Альп.

Отток холода из конвективных ячеек над сложной местностью может перемещаться вдоль ущелья и достигать основных долин с зонами сильно концентрированного сдвига и восходящими движениями.

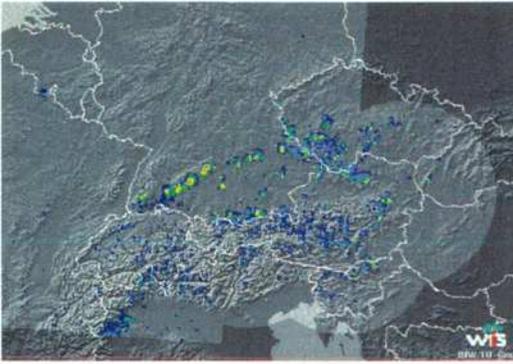


Рисунок 1 – Комбинированное радиолокационное изображение для Центральной Европы, 12 мая 2004 г., 12 ч. 20 мин. по местному времени

## Решения и достижения

### Наблюдения

Поскольку расходы на содержание наблюдателей, работающих на полную ставку, стали чрезмерно высокими по сравнению с автоматизированными наблюдениями вдали от аэродромов, в некоторых районах стали успешно пользоваться услугами наблюдателей-добровольцев на седловинах, вдоль маршрутов ПВП и других интересных точках для увеличения сети автоматизированных станций, которые весьма редко передают информацию о важнейших параметрах облачности и видимости. Здесь важным фактором является то, что найти, сохранить и обучить таких наблюдателей довольно сложно.

Web-камеры, используемые в индустрии туризма или туристическими сообществами с целью маркетинга, внесли ценный вклад в увеличение сети наблюдений, особенно облачности и видимости, в сложной местности. Только в Австрии авиационная метеослужба имеет доступ к 197 таким камерам, как возвращающимся, так и с фиксированным полем обзора.

Продолжает развиваться автоматизация высокогорных обсерваторий, которые относятся к самым дорогостоящим станциям наблюдений при использовании персонала. Например, в Швейцарии установлена сеть автоматизированных станций на многих горных вершинах. В Австрии только в одной провинции Тироль площадью всего лишь 12 000 км<sup>2</sup> в ведении службы оповещения о сходе снежных лавин находятся 38 автоматизированных станций. Для получения данных в режиме онлайн необходимы радиоканалы передачи данных или мобильные телефонные каналы связи. В настоящее время используется новейшая технология определения глубины снежного покрова. Разработаны и внедрены приборы для измерения параметров ветра, которые менее восприимчивы к обледенению без больших затрат энергии на нагревание.

В настоящее время в США рассматривается вопрос об использовании сети недорогих радаров ближнего действия для решения проблемы затенения, что является неплохой альтернативой традиционным сетям.

Сети станций наблюдения за молнией в меньшей степени подвержены влиянию затенения, чем метеорологические радары, и их установка недорого обходится метеослужбам, поскольку к этим наблюдениям большой интерес проявляют отрасль по производству электроэнергии и индустрия страхования, которые устанавливают или частично финансируют такие сети.

Преимущество использования мультиспектральных спутниковых изображений для определения снега, низкой облачности и тумана было с успехом продемонстрировано с помощью исследовательских спутников и спутников с полярной орбитой. Использование таких данных в прогнозировании на текущий момент и сверхкраткосрочном прогнозировании в настоящее время зависит от наличия достаточного количества спутников для обеспечения необходимого временного разрешения, что может быть особенно легко достигнуто на высоких широтах, например, когда вдобавок к существующим платформам НОАА будут использоваться европейские и китайские спутники.

Ошеломительный успех программы АМДАР способствовал увеличению количества передаваемых с самолета данных, имеющихся для более высокого временного разрешения в вертикальных профилях. Ожидается, что установка датчиков влажности на самолете, оснащенный системой АМДАР, в значительной степени поможет обнаруживать потенциальные условия обледенения, вероятность которых повышается с наветренной стороны горных хребтов.

### Анализ данных

Чтобы согласовать топографически определенную ковариацию погрешностей между приземными наблюдениями вдоль долин и наблюдениями на горных хребтах, впервые использованы функции анизотропной структуры и так называемые методы "снятия отпечатков пальцев". Эти функции и методы использовались в Венском университете при анализе высокого разрешения для высокогорной местности (VERA). Климатологически устойчивые типичные структуры приземных полей давления и температуры для разного времени суток и разных сезонов дополняют наблюдения, что позволяет лучше представить влияние гор на эти поля.

### Моделирование

Для того чтобы изменить масштаб даже больших долин, необходимо использовать модели очень

высокого разрешения. Для того чтобы правильно описать отклонение потоков синоптического масштаба, необходимы расстояния по сетке координат значительно меньше 10 км. Еще более мелкие сетки потребовались бы для разложения потоков, вызванных тепловыми массами, потоков в ущелье и конвективных потоков. Поскольку дифференциальное нагревание открытых склонов, в отличие от защищенных, играет роль в образовании конвекции, необходимое пространственное разрешение требует использования негидростатической модели и прямого расчета конвекции. Важно подробно рассмотреть свойства поверхности, такие как почвенная влага, глубина и другие характеристики снежного покрова, а также растительность и ее зависимость от высоты.

В настоящее время в некоторых странах разрабатываются и испытываются системы краткосрочных ансамблевых прогнозов. Например, группа итальянских ученых получила весьма многообещающие результаты, применяя эти методы к сложной местности Апеннинского полуострова.

Попытки получить разрыв гравитационных волн на основе внутренних модельных полей были лишь частично успешными. Диссипация турбулентной кинетической энергии в моделях высокого разрешения изучается как источник информации о наличии разрыва гравитационных волн, однако пока еще высока частота ложных тревог. Перспективными также являются параметризованные методы, связанные с расчетом торможения гравитационных волн, который обычно показывает значительное увеличение разрыва гравитационных волн высокого уровня. В настоящее время предпринимаются дальнейшие попытки исследования этой проблемы, например, в рамках Европейского проекта "Безопасность полетов" ("Flysafe"), предложенного для Шестой рамочной программы Европейской комиссии.

Пример прогона модели исследований в квазиоперативном режиме для Альпийского региона (рис.2), выполненного Исследовательским центром в Карлсруэ (Германия), свидетельствует о возможности прогнозов сверхвысокого разрешения по определению орографических осадков в Альпах по сравнению с более крупными конвективными областями в предгорьях.

### Специализированные прогнозы и предупреждения для авиации

Регулярный характер ветрового режима в долинах предполагает использование динамико-статистических методов для определения такого режима, вызванного тепловыми потоками, путем его корреляции с другими полями, такими как радиационное нагревание, облачность, свойства почвы и поля ветра синоптического масштаба. Даже местный прогноз сильных ветров склонов

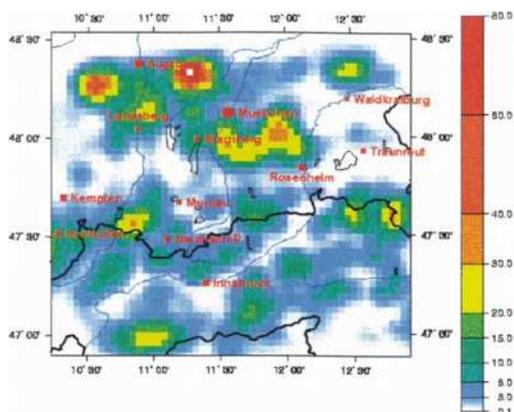


Рисунок 2 – Прогноз осадков с высокой разрешением для Альпийского предгорья. Обратите внимание на концентрацию осадков вдоль горных хребтов и на сухие области вдоль внутренней долины (2004 г.)

стимулирует "downscaling" фонового потока на основе экспериментальных данных (например таких, которые получены в ходе эксперимента МАП или проекта Sierra Wave), высокое качество которых достигнуто за счет местных моделирующих экспериментов высокого разрешения.

Прогнозы по пункту и по маршруту составляются при учете местной климатологии конвективных явлений (зоны источника, типичные траектории) на основе радиолокационных данных и данных о молниях, полученных в течение нескольких лет.

Для особых пунктов, таких как аэропорт в Гонконге (см. статью на с. 352), необходимо использовать измерители профиля ветра, лидары и местные сети наблюдений для обнаружения сдвига ветра, чтобы обеспечить приемлемый уровень безопасности при любых погодных условиях.

Комбинированные методы прогноза появления, силы и распределения тепловых потоков (thermals) для планирования, включающие модельные данные, данные зондирования и спутниковую информацию, разработаны совместными усилиями стран Альпийского региона, и в настоящее время заинтересованные пользователи могут получить их в качестве дополнительной услуги на Web-сайте: [www.alpenflugwetter.com](http://www.alpenflugwetter.com).

### Выводы и перспективы

Предполагают, что в ближайшие пять-шесть лет значительный прогресс будет достигнут в следующих областях.

- В спутниковой метеорологии будут успешно использоваться современные радиометры, установленные на спутниках с полярной орбитой и на геостационарных спутниках, что повысит возможность определять и анализировать низкую облачность и видимость в долинах и бассейнах и

определять тенденции их образования и исчезновения. Полученные сканированием снимки позволят повысить качество прогнозов штормов на текущий момент в районах, не охваченных сетями радаров.

- Установка системы АМДАР на борту самолетов и наличие датчиков влажности позволят расширить наши знания о тепловой структуре атмосферы в горных районах и пограничном слое.
- Дальнейшее увеличение разрешения моделей и краткосрочные ансамблевые прогнозы позволят составлять вероятностные прогнозы конвективных явлений, которые необходимо учитывать при эксплуатации аэродромов, а также при заходе на посадку и взлете в условиях сложной местности.
- Более полные знания о разрыве гравитационных волн и прогноз этого явления с помощью негидростатических моделей высокого разрешения позволят повысить качество предупреждений, касающихся горных районов (SIGMET, AIRMET).

## Полезные источники информации

Специальный том журнала Quarterly Journal Королевского метеорологического общества (129, январь 2003 г.) посвящен исследованиям в рамках программы МАП; этот том вышел под редакцией П. Божеля, Р.А. Хауза, Р. Ротунно и Х. Фолькерта.

Более подробную информацию об анализе высокого разрешения, который используется для Альпийского региона VERA, можно получить на сайте: <http://www.univie.ac.at/IMG-Wien/vera/>.

Интересная презентация в формате PowerPoint о системе ансамблевых прогнозов для ограниченной территории, выполненной региональной метеослужбой для области Эмилия-Романья на севере Италии, помещена на сайте: <http://www.arpa.emr.it/smr/archivio/downloads/generale/Meteo002.zip>.

Описание региональной модели высокого разрешения для территории Центральной Европы и Альпийского региона помещено на Web-сайте Метеорологического института и Исследовательского центра в Карлсруэ: <http://imkifu.fzk.de>.

362

## Успехи, достигнутые в деле подготовки надежных и полезных сезонных и межгодовых прогнозов климата

Т.Н.ПАЛМЕР\*

*На основе научной лекции, представленной на сессии Исполнительного Совета ВМО в 2004 г., в статье рассказывается об успехах, достигнутых в области сезонного прогнозирования климата. С помощью Всемирной программы исследований климата (ВПИК) ВМО сыграла принципиально важную роль в развитии сезонных предсказаний климата. Например, в рамках Программы исследований глобальной атмосферы и тропической зоны океанов (ТОГА) в качестве основной парадигмы было установлено, что взаимодействие атмосферы и океана в тропической зоне, особенно взаимодействие, обусловленное Эль-Ниньо, может обеспечить сезонную предсказуемость для удаленных частей глобальной атмосферы. Проект КЛИВАР (Исследования изменчивости и предсказуемости климата), последовавший за ТОГА, привел сезонное прогнозирование к такому состоянию, когда на основе глобальных моделей сопряженной системы океан-атмосфера стали возможными оперативные прогнозы. В настоящее время в рамках прикладных проектов, таких как проект ВМО "Обслуживание климатической информацией и прогнозами (КЛИПС)", изучаются возможности использования сезонных прогнозов климата для пользы общества в целом.*

### Введение

Что касается сезонных прогнозов, то для перехода от научных исследований к оперативной деятельности и потенциальным применениям необходимо, чтобы прогнозы были надежными. В

соответствии с нижеизложенным материалом, это означает, что необходимо иметь четкое понимание неопределенностей и уметь выражать эти неопределенности в форме величин ошибки прогнозов. В этом случае пользователь может получить представление о том, насколько точными могут быть прогнозы. Одна из ключевых неопределенностей в предсказании климата связана с нечеткими процедурами расчета основ-

\* Европейский центр среднесрочных прогнозов погоды (ЕЦСПП), Шинфилд Парк, Рединг, RG2 9AX, Соединенное Королевство

ных уравнений движения климата. В настоящей работе обсуждается проектирование надежных систем сезонного прогноза с использованием ансамблевых прогнозов нескольких моделей и их применение в здравоохранении, агрономии и управлении водными ресурсами.

## Что такое предсказуемость?

Успехи, достигнутые в рамках КЛИВАР, обсуждались недавно на крупной конференции в Балтиморе (США), в которой участвовали более 600 человек. В соответствии с программным заявлением КЛИВАР цель проекта заключается в том, чтобы:

*Наблюдать, моделировать и прогнозировать климатическую систему Земли, уделяя основное внимание взаимодействию океана и атмосферы, с тем, чтобы лучше понимать предсказуемость, изменчивость и изменение климата на пользу общества и окружающей среды, в которой мы живем.*

Как ясно изложено в заявлении, целью проекта является улучшенное понимание предсказуемости климата. Другая цель состоит в том, чтобы использовать улучшенное понимание на благо общества в целом. Являются ли эти цели последовательными? Следует ли применить научные результаты, полученные в рамках КЛИВАР, только после того, как в полной мере научимся давать количественную оценку предсказуемости климата? Цель этого раздела состоит в том, чтобы навести на мысль, что изучение предсказуемости – это занятие не обособленное, а внутренне связанное с применениями, для которых готовятся прогнозы. То есть две указанные цели в некотором смысле являются параллельными и дополняющими друг друга.

Чтобы продолжать, следует спросить: что конкретно подразумевается под предсказуемостью? Рассмотрим в качестве примера некоторую метеорологическую переменную: среднюю летнюю температуру в Женеве. Изменение этой переменной от года к году можно описать в форме распределения климатологической вероятности, схематично представленного сплошной кривой на рис.1 (а) в виде нормального распределения или распределения Гаусса.

Теперь предположим, что у нас есть прогностическая система, которая прогнозирует распределение вероятности летней средней температуры в Женеве на сезон вперед. Такая система непременно должна основываться на методологии ансамблевого прогноза, которая обсуждается ниже. Предположим, что такая система прогнозирует для конкретного лета вероятность, обозначенную на рис. 1(а) сплошной кривой. Ясно видно, что два распределения вероятностей, показанных на рис. 1(а) отличаются, указывая на

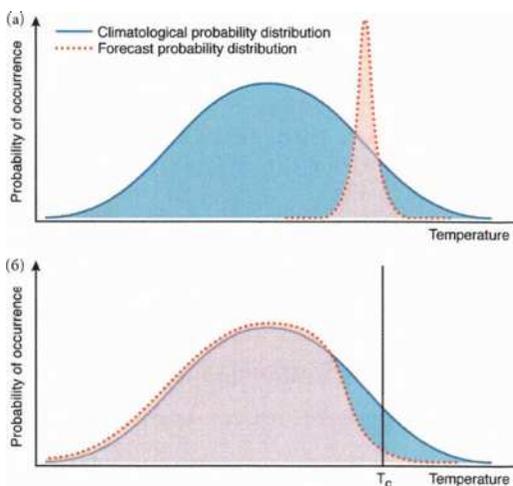


Рисунок 1 – (а) Сплошная линия схематически иллюстрирует климатологическую вероятность некоторой климатической переменной, такой как среднесезонная температура воздуха в Женеве. Пунктирная линия схематически иллюстрирует распределение вероятности сезонного прогноза, указывая на однозначную предсказуемость; на (б) показано распределение вероятности прогноза с очень незначительным уровнем предсказуемости. Однако для конкретных применений, для которых необходимо знать, превысит ли температура определенное пороговое значение или нет, предсказуемость может быть значительной

однозначную предсказуемость прогноза на это лето, то есть что среднесезонная температура этим летом будет выше среднего значения температуры.

Как обстоит дело на рис. 1(б)? Для большей части диапазона температуры разница между распределениями вероятности прогноза и климатологической вероятности небольшая. По существу, мы могли бы склониться к тому, чтобы сказать, что в этой ситуации предсказуемость также довольно мала. Но предположим, что нас главным образом интересует распространение определенной погодозависимой болезни, которую мы обозначим "X" и которая распространяется только тогда, когда температура превышает некоторое пороговое значение  $T_c$ , или предположим, что неурожай какой-то культуры "Y" возможен только при температуре выше  $T_c$ . Тогда для здравоохранения и сельского хозяйства данное конкретное распределение вероятности прогноза будет подразумевать очень полезную и важную предсказуемость, то есть прогнозируется, что в наступающее лето вероятность распространения болезни X и неурожая культуры Y очень мала.

Эти два конкретных примера (X и Y) носят упрощенный характер, но суть в том, что оценка наличия или отсутствия вероятности в своей основе связана с применениями, для которых используются сезонные прогнозы. Фактически этой связью обуславливается приемлемое определение предсказуемости: переменная  $x$  предсказуема, если распределение вероятности прогноза

х отличается от распределения климатологической вероятности в достаточной степени, чтобы оказать влияние на лиц, принимающих соответствующие решения.

Для более реалистичных примеров использования этого ориентированного на применения подхода в связи с вопросом количественной оценки предсказуемости климата приводится ниже. Однако сначала следует сказать несколько слов о том, как можно получить распределения вероятности прогноза. Начнем с рассмотрения прогнозов погоды.

### Ансамблевый прогноз погоды

Все хорошо знают, что для прогноза погоды исходные условия никогда не известны точно. Однако при наличии современных суперкомпьютеров можно прогонять модели прогноза погоды несколько раз, каждый раз немного изменяя исходные условия в соответствии с неопределенностями, так, например, в ЕЦСПП осуществляется 52 прогона модели среднесрочного прогноза два раза в день. Полученные в результате прогнозы объединяются для получения распределения вероятности прогноза.

На рисунке 2 приведен пример ансамблевого прогноза с заблаговременностью 42 часа для имеющего дурную известность, чрезвычайно

разрушительного шторма Лотар в декабре 1999 г. В основном детерминистском прогнозе ЕЦСПП с высоким разрешением этот шторм полностью отсутствует. В этом конкретном случае разброс ансамблевого прогноза ЕЦСПП был очень большим, указывая на высокую степень непредсказуемости развития шторма. Однако, несмотря на эту непредсказуемость, ансамблевый прогноз указывал на значительную вероятность или риск наступления явления суровой погоды. Конечно, обычно прогнозы погоды с заблаговременностью 42 часа не столь непредсказуемы.

Научную основу для ансамблевого прогнозирования можно продемонстрировать, используя предложенную Лоренцом оригинальную математическую модель хаоса, показанную на рис. 3. Модель базируется на упрощении уравнений атмосферного движения. Показано развитие трех различных ансамблей. Дело в том, что, так как базовые уравнения нелинейны, рост исходной неопределенности зависит от начальных условий. С практической точки зрения, суть заключается в том, что предсказуемость прогнозов различна. Необходимы ансамблевые прогнозы, чтобы заранее сказать, насколько предсказуема климатическая система.

Существует много способов, чтобы продемонстрировать успешность ансамблевого

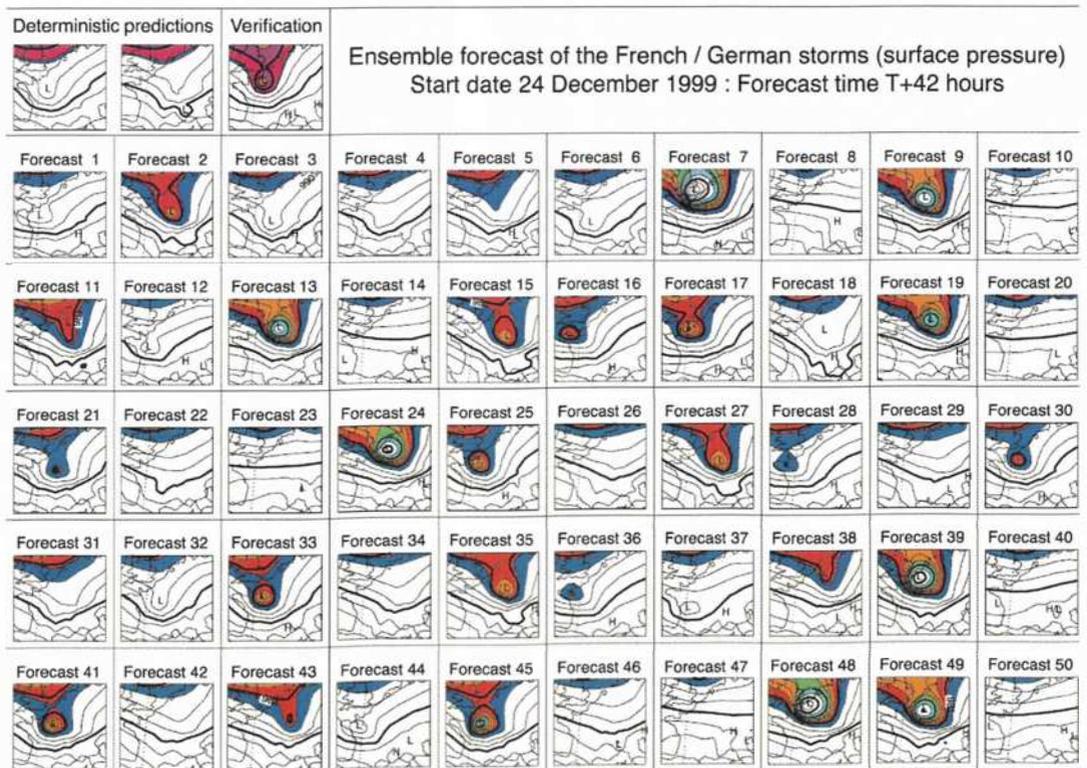


Рисунок 2 – Карты приземного давления для ансамблевого прогноза сильного шторма Лотар, подготовленного ЕЦСПП с заблаговременностью 42 часа

прогноза. Помимо прочего, ансамблевые прогнозы имеют экономическую ценность при предсказании погодозависимого риска (Palmer, 2002). Убедительно продемонстрировать ценность ансамблевых прогнозов погоды по сравнению с традиционными детерминистскими прогнозами можно с помощью показанного на рис. 4 анализа, который является результатом совместной работы ЕЦСПП и Лондонской школы экономики. Представим себе, что казино принимает ставки на температуру в Лондонском аэропорту "Хитроу". Игрок ставит на определенные температуры пропорционально их вероятности в соответствии с прогнозом системы ансамблевого прогнозирования ЕЦСПП. Напротив, казино производит выплаты по ставкам в соответствии с детерминистским прогнозом ЕЦСПП с высоким разрешением. Чтобы уберечь казино от быстрого банкротства для прогноза с высоким разрешением используется распределение Гаусса, базирующееся на среднем значении ошибки за прошлое время. На рисунке 4 показано, что игрок выигрывает как на ранней (до 3 дней), так и на поздней (до 10 дней) стадии среднесрочного прогноза, но больше – на поздней, чем на ранней.

Прежде чем вернуться к проблеме сезонного прогнозирования климата, я бы хотел обсудить, как ансамблевый прогноз можно использовать в средствах массовой информации. Фактически ансамблевые прогнозы уже используются в некоторых европейских странах. Часто утверждается, что в эфире не хватает времени, чтобы говорить о вероятностях, и что население все равно эти вероятности не поймет. Мне лично кажется, что эту проблему можно решить с помощью более эффективного использования Всемирной паутины. Комментаторы, представляющие прогноз в эфире, могут упомянуть, что прогноз, который они представляют, наиболее вероятен, но в силу обоснованных научных причин прогнозы никогда не могут быть точными (смотри рис. 3). Иногда они более точные, иногда – менее. Затем комментаторы могут дать адреса сайтов, где представлены вероятностные прогнозы, по крайней мере, для основных городов, как, например, на рис. 5 (для Женевы).

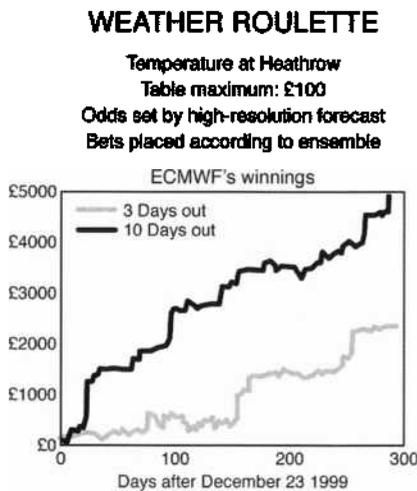
### Ансамблевое прогнозирование для сезонных предсказаний климата

Теперь вернемся к сезонному предсказанию климата. Физи-



Рисунок 3 – Научная основа для ансамблевого прогнозирования, продемонстрированная с помощью базисной модели хаоса низкого порядка, предложенной Лорансом в 1963 г., где показано, что предсказуемость нелинейной системы зависит от потока.

ческая основа сезонного предсказания климата кроется в компонентах климата, таких как поверхность океана и суши (включая криосферные компоненты), которые изменяются медленно по сравнению с отдельными явлениями погоды. Как известно, (благодаря таким проектам, как ТОГА и КЛИВАР) Эль-Ниньо является типичным явлением с предсказуемостью в масштабе сезона. Для того чтобы дать сезонный прогноз климата динамическими средствами, необходимы полностью сопряженные модели системы океан–земля–атмосфера. Так же как и при предсказании погоды, ансамблевые системы, используя эти сопряженные модели, дают вероятностные прогнозы риска, связанного с климатическими



**TEMPERATURE (°C)**

25	26	27	28	29
20	21	22	23	24
15	16	17	18	19
10	11	12	13	14
5	6	7	8	9
0	1	2	3	4
-5	-4	-3	-2	-1

Рисунок 4 – Оценка экономической ценности прогноза системы ансамблевого прогнозирования ЕЦСПП по сравнению с детерминистским прогнозом (Roulson and Smith, 2005)

**EPS Meteogram**  
**Geneva 46.0° N 5.8° E**  
**Deterministic Forecasts and EPS Distribution 18 August 2004 00 UTC**

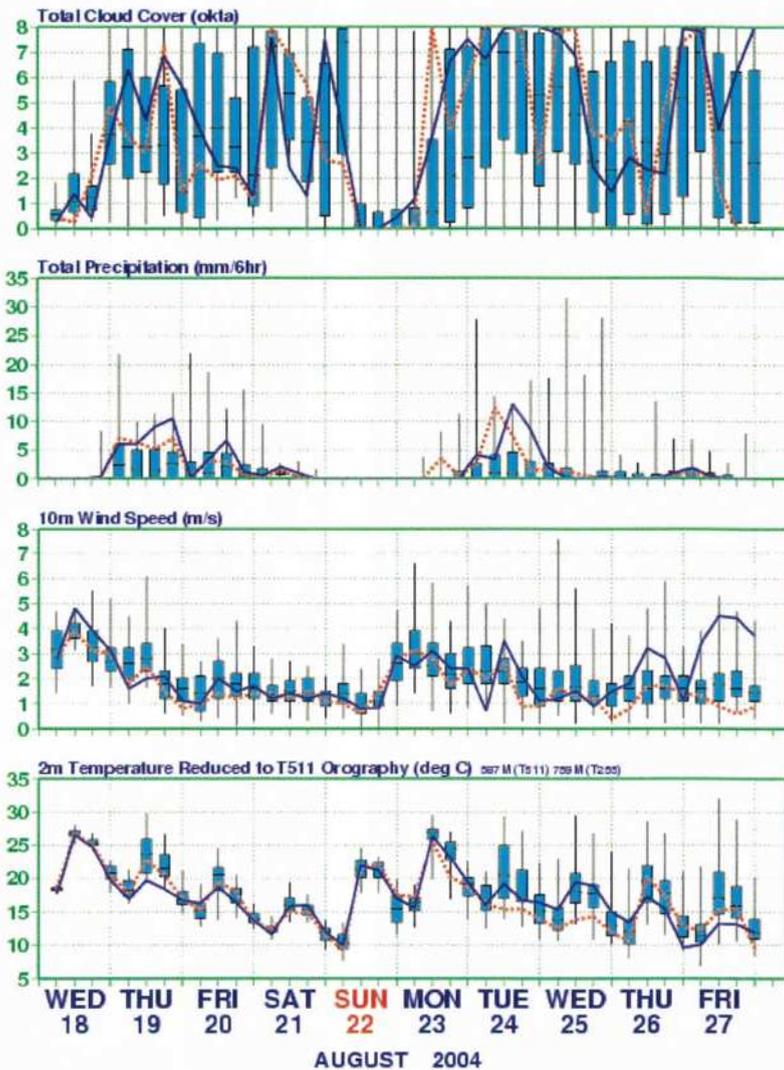


Рисунок 5 – Пример регулярного среднесрочного ансамблевого прогноза ЕЦСПП "САПГрамм" для Женевы. Определено в предстоящие выходные будет холоднее и суше, но интересно, что температуры носят более неопределенный характер для четверга 19 августа, чем для субботы 21 августа

явлениями. Однако для сезонного ансамблевого прогнозирования важно учитывать не только неопределенность в исходных условиях, но и неопределенность в самих модельных уравнениях. Эта последняя неопределенность появляется в связи с процессом параметризации, так как процедура представления движений в масштабе меньше шага сетки не является строго определенной.

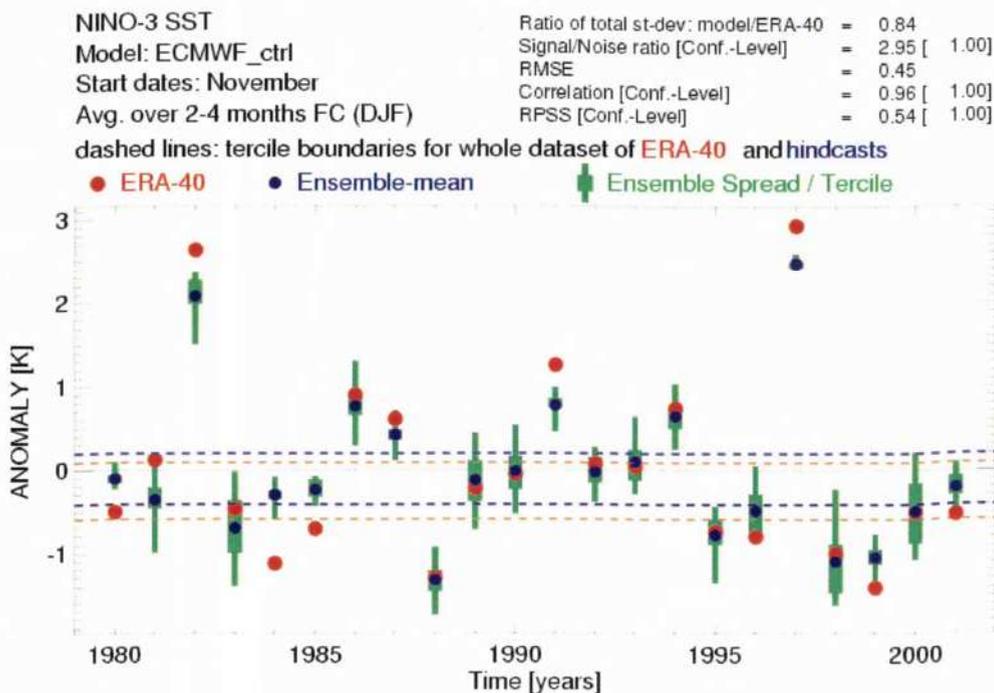
Один из способов отображения модельной неопределенности состоит в том, чтобы включить в ансамбль совершенно разные модели.

Полученная в результате ансамблевая система прогноза известна как многомодельная система прогноза (Существуют другие способы отображения модельной неопределенности, например с помощью стохастической физики (Palmer, 2001)).

Успешность и использование многомодельных ансамблевых систем прогноза изучалась в рамках недавнего проекта Европейского Союза под названием DEMETER (Palmer, 2004). Деметра была греческой богиней плодородия. Когда ее дочь Персефона была обманом уведена в царство Аида, Деметра заморозила Землю так, что она не давала никаких плодов. В конечном итоге вмешался Зевс, и Персефоне было позволено пребывать на Земле в течение девяти месяцев в году. Остальные три месяца Деметра продолжала держать Землю в замороженном состоянии. Если бы не было Деметры, у нас бы не было времен года (сезонов) и, соответственно, проектов по сезонному прогнозированию. В более прозаическом смысле DEMETER означает "Разработка Европейской

многомодельной ансамблевой системы для сезонных межгодовых прогнозов". В этом проекте была использована одна из реальных сильных черт в Европейских исследованиях климата: наличие квазинезависимых современных комплексных моделей глобального климата, разработанных в ряде институтов Европы.

На рисунке 6 приведен пример того, как разработанная в рамках DEMETER многомодельная система прогноза дает более надежные сезонные прогнозы. Показаны прогнозы с заблаговременностью от двух до четырех месяцев, касаю-



367

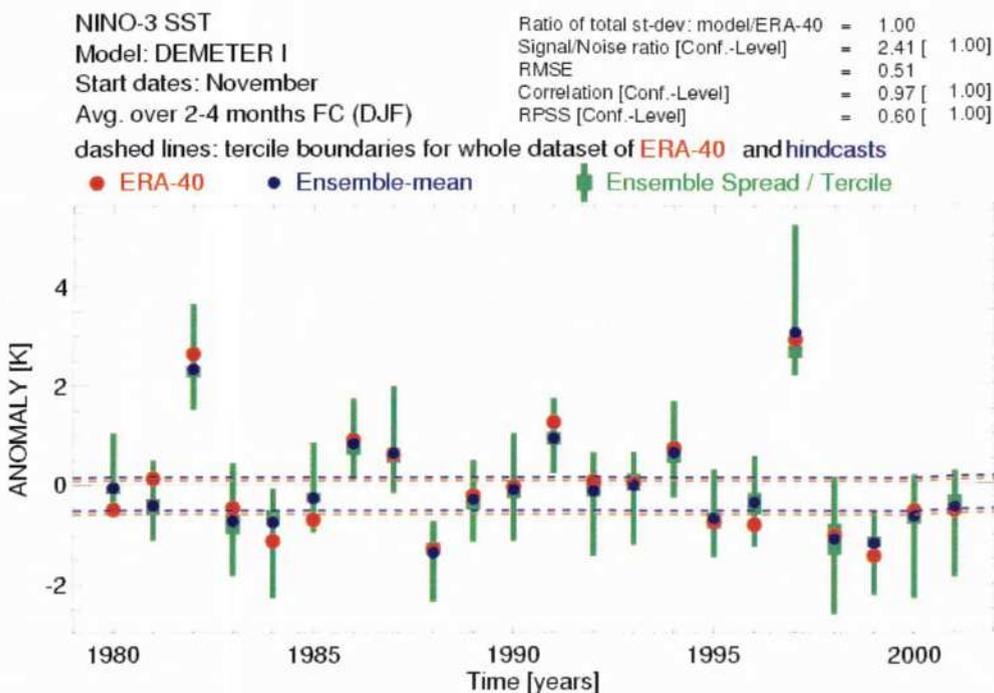


Рисунок 6 – Верхний график: распределения сезонного прогноза вероятности Эль-Ниньо на основе модели ЕЦСПП в рамках проекта DEMETER. Красной точкой обозначены наблюдаемые величины, которые часто лежат вне диапазона прогноза. Нижний график: то же самое, но на основе многомодельной ансамблевой системы DEMETER. Теперь наблюдаемые величины почти всегда лежат в рамках диапазона прогноза. Вероятностная успешность многомодельного ансамбля DEMETER выше ансамбля, полученного по одной модели

щиеся аномалий температуры поверхности моря, вызванных Эль-Ниньо в период 1980–2001 гг. Красной точкой обозначена наблюдаемая аномалия температуры поверхности моря, вызванная Эль-Ниньо, зеленые фигуры показывают распределение вероятности прогноза аномалии температуры поверхности моря, вызванной Эль-Ниньо, в виде терций. Прогнозы, показанные в верхней части рис. 6, основываются только на модели ЕЦСПП. Несмотря на очевидную успешность, ансамблевая система не является полностью надежной: во многих случаях проверка с помощью наблюдаемых величин показывает, что эти величины (красные точки) находятся вне диапазона ансамблевого прогноза. В нижней части приведен прогноз на основе многомодельной ансамблевой системы DEMETER; теперь наблюдаемые величины почти всегда в пределах диапазона ансамбля. Это один из многих примеров, которые показывают, что ансамблевый прогноз системы DEMETER более полезен и успешен, чем прогнозы, полученные по любой одной (например, национальной) модели. Лучшего повода для международного сотрудничества в области предсказания климата не найти!

Основная часть проекта DEMETER состояла в том, чтобы продемонстрировать ценность ансамблевых прогнозов для применений в здравоохранении и сельском хозяйстве. Чтобы выразить эту ценность количественно, была разработана система с участием экспертов по даунскейлингу, а также экспертов по прогнозу распространения малярии и экспертов по моделированию урожая. На рисунке 7 приведен пример распределения вероятности прогноза распространения малярии для узла сетки в южной Африке. Как и в случае с температурой поверхности моря, показаны терции распределения вероятности прогноза. Ясно видна некоторая изменчивость от года к году, а результаты проверки (в данном случае проведенной с помощью модели распространения малярии, в которой использованы данные ERA-40) находятся в пределах ансамблевого прогноза.

Коллеги из Института Земли Колумбийского Университета (Thomson et al., 2004) исследовали прог-

нозирование распространения малярии для Ботсваны. Авторы исследования так поразили результаты, полученные с помощью системы DEMETER, что они заявили, что теперь возможно осуществить желание министров здравоохранения Африканских стран, выраженное в подписанной в Абудже Декларации, о предоставлении надежных прогнозов распространения малярии до начала сезонов дождей.

На рисунке 8 показаны распределения вероятности прогноза с заблаговременностью 2–4 месяца, полученные с помощью системы DEMETER, но на этот раз – для урожая пшеницы (тонны/гектар) в определенных европейских странах (Canteloube and Terres, 2005; см. также Martello et al., 2005). Несмотря на то, что пока исследован только ограниченный период времени (всего несколько лет), все говорит за то, что такие прогнозы полезны, и Генеральный директорат по сельскому хозяйству Европейской Комиссии проявил значительный интерес к этой работе с целью ее использования для оперативных оценок урожая.

Данные системы DEMETER также представляют ценность для прогнозирования урожая в тропиках (арахиса – в Гуджарате; Challinor et al., 2005). При сотрудничестве с Технологическим институтом в Джорджии и Метеорологическим институтом Бангладеш прогнозы системы DEMETER, сопряженные с гидрологическими моделями для речных бассейнов Бангладеш, используются для прогнозирования вероятности наводнений в Бангладеш (P.J. Webster и T. Hopson, личные контакты).

Ученым, которые желают оценить, насколько полезна предсказуемость в той части

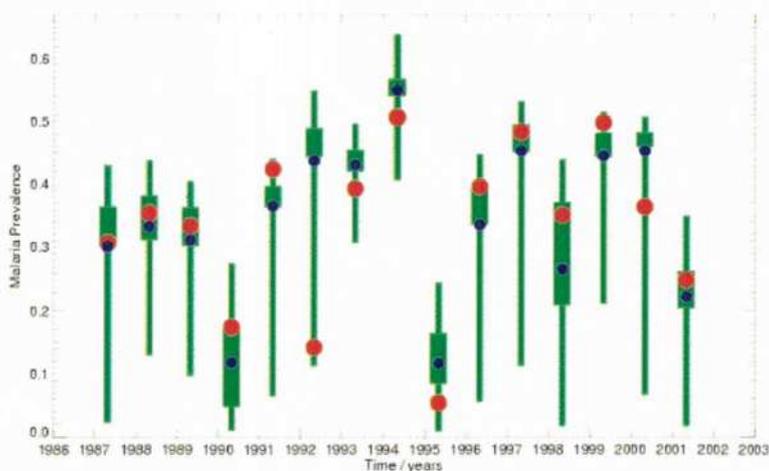


Рисунок 7 – Распределения вероятности прогноза распространения малярии в южной Африке, полученные на основе многомодельной ансамблевой системы DEMETER, сопряженной с моделью прогноза малярии. Голубыми точками обозначены средние значения по ансамблю, красными точками обозначены значения, полученные с помощью модели распространения малярии, в которой использованы данные ERA-40 (так называемая проверка уровня-2 (Morse et al., 2005))

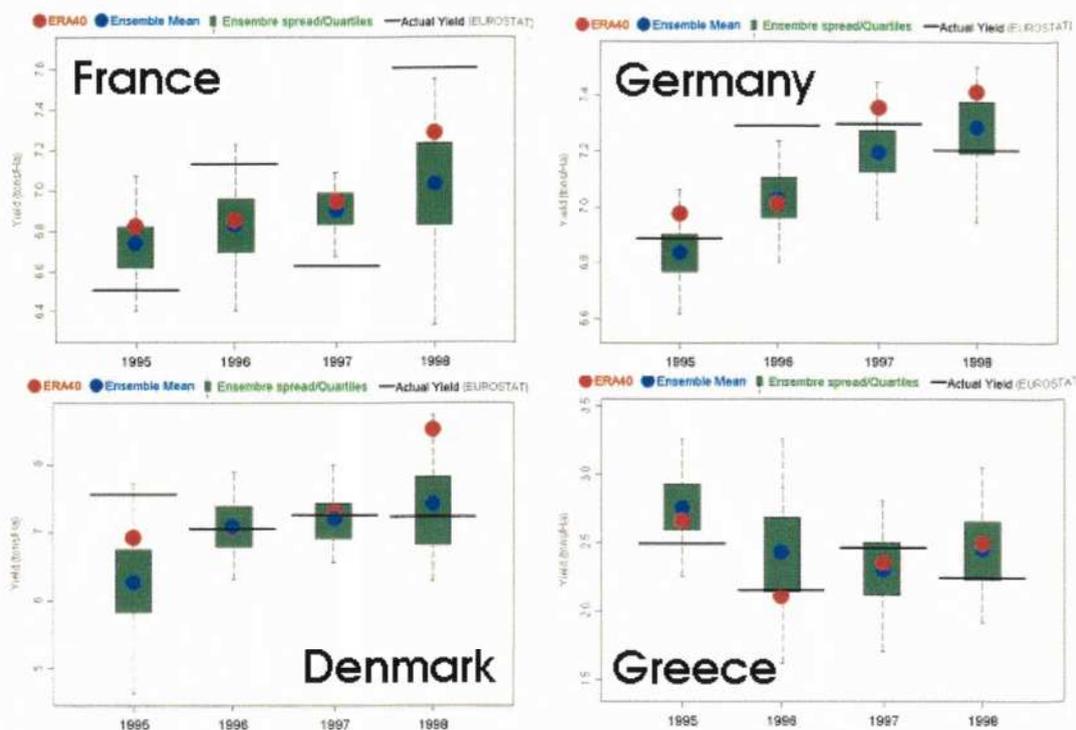


Рисунок 8 – Распределения вероятности прогноза урожая пшеницы для различных стран Европы, полученные на основе повторных прогнозов многомодельной ансамблевой системы DEMETER (Canteloube и Terres, 2005). Голубыми точками обозначены средние значения по ансамблю, а красными точками обозначены величины урожая, полученные с помощью модели урожая, в которой использованы данные ERA-40. Вертикальными линиями обозначен урожай по данным Евростат

земного шара, где они живут, для конкретных представляющих интерес применений, настоятельно рекомендуется обратиться к Web-сайту проекта DEMETER. На этом сайте можно бесплатно загрузить данные DEMETER также, как и использовать для проверки данные ERA-40.

Результаты проекта DEMETER основаны на "повторных прогнозах" за период повторных анализов данных ERA-40.

Однако наследием проекта DEMETER является система сезонного прогноза в реальном времени, в основе которой в настоящее время – климатические модели ЕЦСПП, Метеорологического бюро СК и МетеоФранс. Два примера продукции в реальном времени, полученные с помощью этой системы, работающей в реальном времени, показаны на рис. 9.

В этой работе обсуждалась непосредственная ценность сезонных прогнозов для ряда применений. Однако сезонное прогнозирование также играет свою роль в совершенствовании численного прогноза погоды и в проверке многомодельных ансамблевых прогнозов, которые используются для изучения изменения климата, например, в процессе подготовки 4-го доклада об оценках МГЭИК. В этой статье не

хватает места для обсуждения этих важных аспектов сезонного прогнозирования.

## Выводы

В заключение следует сказать, что в результате проводимой в последнее время работы, направленной на ясное понимание того, что в разработке моделей климата имеется неустранимая неопределенность, была создана система надежного сезонного ансамблевого прогноза, который можно использовать в здравоохранении, сельском хозяйстве, гидрологии, управлении водными ресурсами и ряде других прикладных областей. Исследования, которые привели к такой многомодельной системе, осуществлялись в рамках международного сотрудничества при содействии ВМО. Проект DEMETER получит дальнейшее развитие в проекте ENSEMBLES в рамках 6-й Рамочной программы Европейского Союза, который, в свою очередь, внесет значительный вклад в новую инициативу ВПИК COPES. В настоящее время проводится оценка созданной многомодельной системы в рамках численного прогнозирования погоды в ходе выполнения проекта ТОРПЕКС.

## ECMWF Multi-model Seasonal Forecast

### Prob (2m temperature > median)

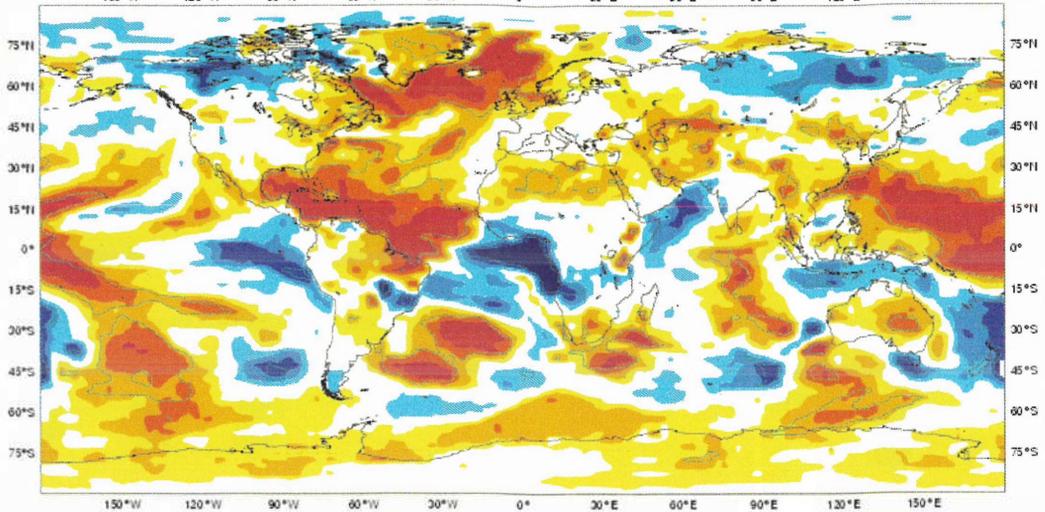
Forecast start reference is 01/04/04

Ensemble size = 40, climate size = 75

ECMWF(S2)/UKMO

JJA 2004

Solid contour at 1% significance level



## ECMWF Multi-model Seasonal Forecast

### Prob (precipitation > median)

Forecast start reference is 01/04/04

Ensemble size = 40, climate size = 75

ECMWF(S2)/UKMO

JJA 2004

Solid contour at 1% significance level

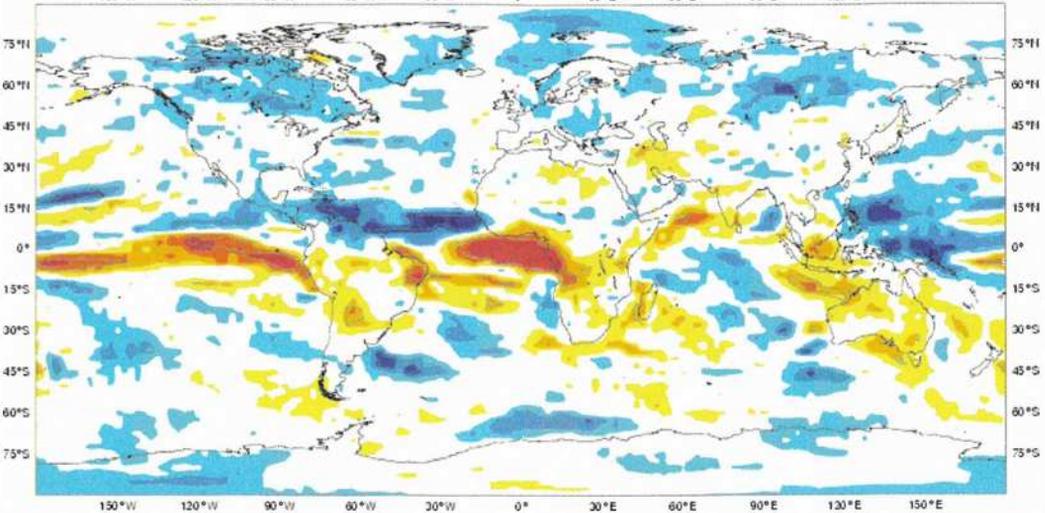
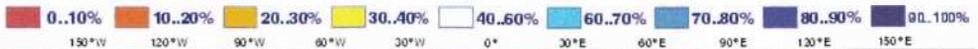


Рисунок 9 – Примеры многомодельных сезонных прогнозов в реальном времени, полученных на основе моделей сезонного прогноза Метеорологического бюро СК и ЕЦСПП

### Список литературы:

CANTELOUBE P. and J.M. TERRES, 2005: Use of seasonal weather forecasts in crop yield modeling. To appear in *Tellus 57A* (also available from: <http://www.ecmwf.int/research/demeter/news/tellusa.html>)

CHALLINOR, A.J., J.M. Ó, T.R. WHELLER and F.J. DOBLAS-REYES. Probabilistic simulations of crop yield over western India using the DEMETER seasonal hindcast ensembles. To appear in *Tellus 57A* (also available from: <http://www.ecmwf.int/research/demeter/news/tellusa.html>)

- HAGEDORN, R., F.J. DOBLAS-REYES and T.N. PALMER, 2004: The rationale behind the success of multi-model ensembles in seasonal forecasting. To appear in *Tellus 57A* (also available from: <http://www.ecmwf.int/research/demeter/news/tellusa.html>)
- LORENZ, E.N., 1963. Deterministic non-periodic flow. *J.Atmos.Sci.* 42:433-471
- MARLETTO, F.ZINONI, L. CRISCUOLO, G. FONTANA, S. MARCHSI, A. MORCILLO, M.R.M. VAN SOETENDAEL, E. CEOTTO and U. ANDERSON, 2005. Evaluation of down-scaled DEMETER multi-model ensemble seasonal hindcasts in Northern Italy by means of a model of wheat growth and soil water balance. To appear in *Tellus 57A* (also available from: <http://www.ecmwf.int/research/demeter/news/tellusa.html>)
- MORSE, A.P., F.J. DOBLAS-REYES, M.B. HOSHEN, R. HAGEDORN, M.C. THOMSON and T.N. PALMER, 2005: First steps toward the integration of a dynamic malaria model within a probabilistic multi-model forecast system. To appear in *Tellus 57A* (also available from: <http://www.ecmwf.int/research/demeter/news/tellusa.html>)
- PALMER, T.N., 2001: A nonlinear dynamical perspective on model error: a proposal for nonlocal stochastic-dynamic parametrisation in weather and climate prediction models. *Q. J. R. Meteorol. Soc.*, 127, 685-708
- PALMER, T.N., 2002: The economic value of ensemble forecasts as a tool for risk assessment: from days to decades. *Q. J. R. Meteorol. Soc.*, 128, 747-774
- PALMER, T.N., A. ALESSANDRI, U. ANDERSEN, P. CANTELOUBE, M. DAVEY, P. DÉLÉCLUSE, M. DEQUÉ, E. DÍEZ, F.J. DOBLAS-REYES, H. FEDDERSEN, R. GRAHAM, S. GAULDI, J.-F. GUÉRÉMY, R. HAGEDORN, M.B. HOSHEN, N. KEENLYSIDE, M. LATIF, A. LAZAR, E. MAISONNAVE, V.MARLETTO, A.P.MORSE, B. ORFILA, P. ROGEL, J.M. TERRES and M.C. THOMSON, 2004: Development of a European multi-model ensemble system for seasonal to interannual prediction. *Bull. Amer. Soc.*, 85, 853-872.
- THOMSON, M.C., S.J.MASON, S.J.CONNOR, T.PHINDELA, F.J. DOBLAS-REYES, R. HAGEDORN, A.P.MORSE and T.N. PALMER, 2004: Malaria epidemics predicted using DEMETER seasonal climate forecasts. Submitted to *Science*.

## Оперативное прогнозирование пыльных бурь в Китае – обзор

ЧЖАН Гоцай и СОН Чжесинь\*

### Введение

Ветровая эрозия почвы является серьезной экологической проблемой в засушливых и полусухих районах Китая и других частях земного шара. Пустыни занимают около 13% территории Китая и являются основным источником пыльных бурь в Азии. Они включают засушливые районы на площади между 75 и 125° в.д. и 35 и 50° с.ш. Пыльные бури в Китае случаются в основном весной и зимой, но чаще всего – в апреле, на который приходится от одной трети до половины общего количества пыльных бурь за год. Весной замерзший верхний слой почвы становится особенно рыхлым, создавая благоприятные условия для ветровой эрозии. Причиной пыльных бурь является сильный ветер, обусловленный фронтальной системой. В последнее время пыльные бури привлекают к себе широкое внимание. Они служат причиной сокращения продуктивности почвы, ведут к деградации земельных ресурсов, снижают видимость и оказывают сильное негативное воздействие на транспорт. Песчаные бури уничтожают посевы, а загрязнение воздуха пылью представляет опасность для здоровья. Таким обра-

зом, моделирование и прогнозирование пыльных бурь важно не только для долгосрочного устойчивого ведения сельского хозяйства, но и для экономического развития. Весной 2002 г. в Китайской метеорологической администрации (КМА) была создана исследовательская группа. Для подготовки прогнозов песчаных бурь в Китае в реальном времени группа использовала комплексную систему моделирования ветровой эрозии, разработанную Shao et al (1999,2000), данные о поверхности суши и геоинформационную систему (ГИС). Национальный метеорологический центр каждый день предоставляет численные прогнозы пыльной погоды. Эти прогнозы являются первыми в мире прогнозами в реальном времени для такой погоды.

### Пыльные бури в Китае

#### Пространственное распределение

На рисунке 1 (а) показано, что пыльные бури наблюдаются в основном на западе и севере, а особенно часто бывают в бассейне реки Тарим, на окружающих бассейн территориях, и в коридоре Хесинь. На рисунке 1 (б) показаны районы, подвергающиеся воздействию песчаных бурь. Эти районы простираются до среднего течения реки Янцзы.

\* Национальный метеорологический центр, Пекин, Китай

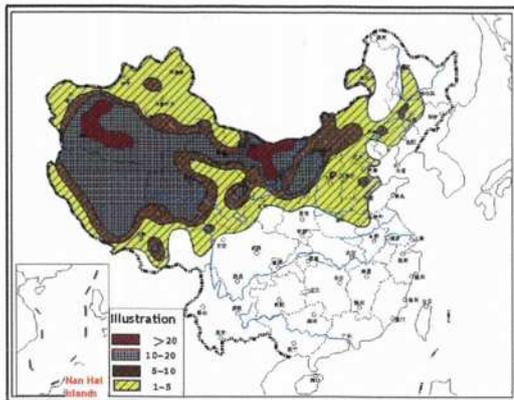


Рисунок 1а – Распределение суммарного количества дней с пыльными бурями в период с 1956 по 2000 гг.

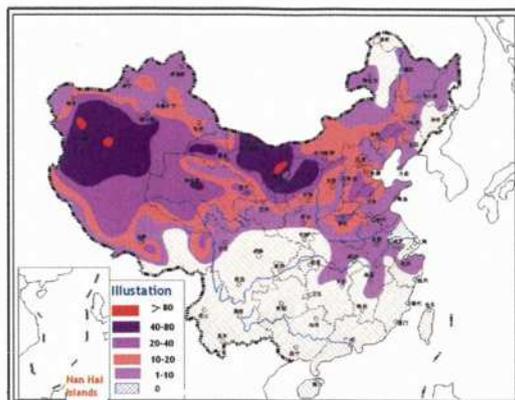


Рисунок 1б – Распределение суммарного количества дней с песчаными бурями в период с 1956 по 2000 гг.

### Сезонная изменчивость

В Китае насчитывается три типа сезонных пыльных бурь:

- Весенние бури: наблюдаются на протяжении большей части весны (с марта по май) в Северном Китае.
- Зимне-весенние бури: наблюдаются большей частью зимой и весной в Тибетском нагорье.
- Весенне-летние бури: часто наблюдаются в период от весны до лета в коридоре Хексинь.

### Пыльные бури в Китае 1954–2002 гг.

На рис. 2а показано, что количество дней с пыльными бурями в Северном Китае в последние годы сократилось. Только в пров. Уси (северная часть бассейна реки Чайдаму), некоторых местах Внутренней Монголии и Синьцзянского автономного района количество дней с пыльными бурями увеличилось. На рис. 2б показано, что изменчивость суммарного количества дней с пыльными бурями в период с 1952 по 2002 г. имеет тенденцию к понижению.

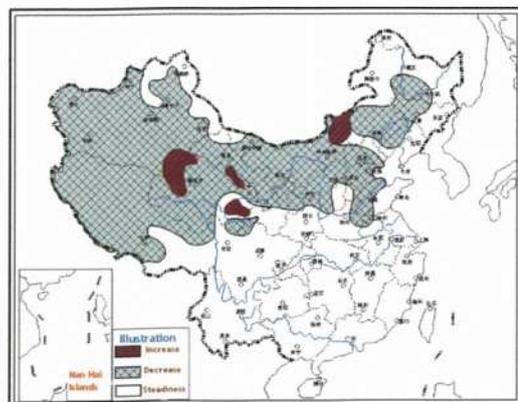


Рисунок 2а – Изменчивость пыльной погоды в Китае в период с 1954 по 2000 г.

Причиной пыльных бурь являются два фактора: обильная сухая пористая пыль на поверхности земли, а также вызванный чем-либо продолжительный сильный ветер. Исследования показывают, что площадь пустынь в Китае в период с конца 1950-х до середины 1970-х гг. в среднем увеличивалась на 1560 км<sup>2</sup> в год. Затем она увеличивалась быстрее: в период с середины 1970-х до середины 1980-х – в среднем на 2100 км<sup>2</sup> в год, с середины 1980-х до середины 1990-х – на 2460 км<sup>2</sup> в год, а начиная с середины 1990-х – на 3436 км<sup>2</sup> в год. В целом растительный покров в Китае бедный. Там, где растительные ресурсы беднее, пыльные бури должны быть чаще. Но в связи с тем, что это не так, мы можем сделать вывод, что основной фактор сокращения пыльных бурь связан с ветром.

Был рассчитан коэффициент корреляции между днями с пыльными бурями и днями с сильным ветром (скорость – 17 м/с). В период 1961–2002 гг. он составил 0,924. Это показывает, что ветер имеет самое большое влияние на изменчивость пыльных бурь. Весной в тот же

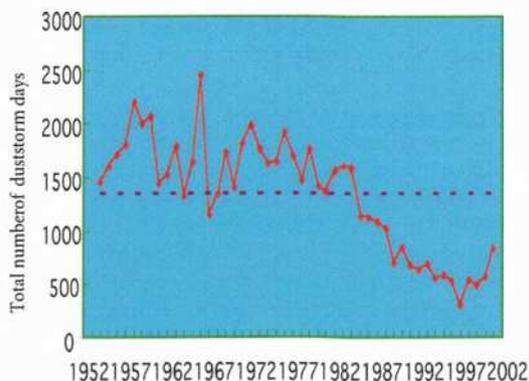


Рисунок 2б – Изменчивость суммарного количества дней с пыльной погодой в Китае в период с 1954 по 2001 гг.

период коэффициент корреляции между сильным ветром и самой низкой средней температурой составил соответственно 0,628 и 0,715. Мы знаем, что, начиная с 1980-х гг., климат в северной части Китая стал теплее. Был сделан вывод, что потепление климата является реальной причиной сокращения пыльных бурь в Китае.

## Комплексная система прогнозирования пыльных бурь

### Структура системы

Комплексная система прогнозирования пыльных бурь включает в себя модель атмосферы, компонент моделирования поверхности земли, компонент моделирования ветровой эрозии, компонент моделирования переноса и осаднения и базу данных с географической информацией. Модель атмосферы обеспечивает входные данные для трех остальных компонентов модели. С помощью компонента моделирования поверхности земли моделируется обмен энергией, импульсом и массой между атмосферой, почвой и растительностью. Но, что более важно в контексте моделирования ветровой эрозии, этот компонент в качестве выходных данных выдает влажность почвы. Компонент моделирования ветровой эрозии получает данные по динамической скорости от модели атмосферы, по влажности почвы – от компонента моделирования поверхности земли, по другим пространственно-распределенным параметрам – от базы данных ГИС. Компонент моделирования ветровой эрозии прогнозирует сальтацию и интенсивность эмиссии пыли для групп частиц разных размеров. Компонент моделирования переноса и осаднения получает данные по скорости потока, турбулентности и осадкам от модели атмосферы, а информацию по интенсивности эмиссии пыли и размерах частиц – от компонента моделирования ветровой эрозии. На рис. 3 показан возможный порядок вычислений: после того, как заданы исходные данные, для физики и динамики атмосферы запускается модель атмосферы, затем следует очередь компонентов моделирования поверхности земли и ветровой эрозии. Наконец, выполняется вычисление переноса и осаднения пыли.

### Результаты прогнозирования

Очевидно, что имеются трудности в количественном моделировании ветровой эрозии, так как и интенсивность эмиссии пыли, и сальтация чувствительны к входным дан-

ным, таким как влажность почвы и индекс фронтальной площади, которые трудно определить с достаточной точностью. Тем не менее с помощью недавно разработанных моделей ветровой эрозии получены оценки интенсивности и характера проявления эрозии, которые удовлетворительно согласуются с данными наблюдений (Marticorena и Bergametti, 1995; Shao et al., 1996; Shao и Leslie, 1997, Lu и Shao, 2000). Комплексная система моделирования ветровой эрозии сопряжена с глобальной моделью KMA T213, которая обеспечивает для нее исходные и пограничные данные. Была разработана специальная программа для считывания прогностических данных T213 и преобразования их из данных изобарического уровня в данные вертикального уровня атмосферы. В условиях сухого климата весной риск ветровой эрозии в Китае высок. Как следствие, оказалось, что значительная часть земной поверхности имеет слабый защитный растительный покров и доступна для ветровой эрозии. Данные моделирования эволюции пыльных бурь согласуются с данными наблюдений с качественной точки зрения. Проверка количественного согласования не была проведена в связи с недостатком данных наблюдений.

При прогнозировании пыльных бурь уровень надежности данных о внешнем воздействии на атмосферу и наличие параметров поверхности земли являются двумя дополнительными ограничениями для моделирования ветровой эрозии. Ветровая эрозия часто связана с развитием синоптических и субсиноптических явлений суровой погоды, которые часто трудно описать и спрогнозировать с помощью модели атмосферы. Необходимы параметры поверхности земли с высоким разрешением для описания механического состава почвы, гидравлических свойств

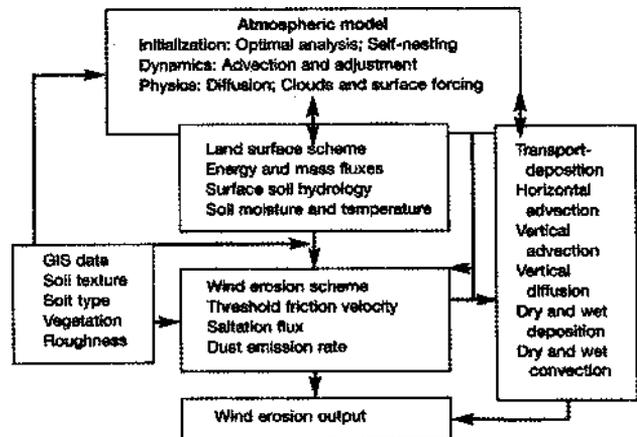


Рисунок 3 – Структура комплексной системы моделирования ветровой эрозии

почвы, характеристик растительности и аэродинамических свойств поверхности. В этой связи ожидается, что по мере совершенствования различных аспектов системы моделирования, моделирование и прогнозирование пыльной погоды достигнет более высокого уровня.

### Список литературы

BAGNOLD, R.A., 1941: *The Physics of Blown Sand and Desert Dunes*. Methuen, London.

GILLETTE, D.A. and K.J. HANSON, 1989: Spatial and temporal variability of dust production caused by wind erosion in the United States. *J.Geophys.Res.*, 94D:2197-2206.

IRANNEJAD, P. and Y. SHAO, 1998: Description and validation of the atmosphere land surface interaction scheme (ALSIS) with HAPEX and Cabauw data. *Global Planet. Change*, 19:87-114.

LESLIE, L. and R. PURSER, 1991: High-order numerics in a three-dimensional time-split semi-Lagrangian forecast model. *Mon.Wea.Rev.*, 119:1612-32.

LIU, T.S. et al., 1985: Loess and Environment, page 215. *China Ocean Press*, Beijing.

LU, H. and Y. SHAO, 2000: Toward Quantitative Prediction of Dust Storms: Integrated Wind Erosion modeling System and its Application. *Env. Modelling & Software*.

MARTICORENA, B. and G. BERGAMETTI, 1995: Modelling the atmospheric dust cycle: 1- Design of a soil-driven dust emission scheme. *J.Geophys.Res.*, 100:16415-16430.

MARTICORENA, B. and G. BERGAMETTI, B. AUMONT, Y. CALLOT, C.N. DOUME and M. LEGRAND, 1997: Modelling the atmospheric dust cycle: 2- Simulation of Saharan dust sources. *J.Geophys.Res.*, 102,40:4387-4404.

OWEN, R., 1964: Saltation of uniform grains in air. *J.Fluid Mech.*, 20:225-42.

SHAO, Y. and H. LU, 2000: A simple expression for wind erosion threshold friction velocity. *J.Geophys.Res.*

SHAO, Y. and A. LI, 1999: Numerical modeling of saltation in atmospheric surface layer. *Boundary-Layer Meteorol.*, 91:1999-225.

SHAO, Y., M.R. RAUPACH and J.F. LEYS, 1996: A model for predicting Aeolian sand drift and dust entrainment on scales from paddock to region. *Aust.J.Soils Res.*, 34:309-342.

SHAO, Y. and L. M. LESLIE, 1997: Wind erosion prediction over Australian continent. *J.Geophys.Res.*, 102:30091-30105.

SHAO, Y., 2000: Physics and modeling of wind erosion. Kluwer Academic Publishers, USA.

TEGEN, I. and I. FUNG, 1994: Modelling of mineral dust in the atmosphere: sources, transport, and optical thickness. *J.Geophys.Res.*, 99:22897-22914.

TEGEN, I. and I. FUNG, 1995: Contribution to the atmospheric mineral aerosol load from land surface modification. *J.Geophys.Res.*, 100:18707-18726.

WALKER, A.S., 1982: Deserts of China. *Am.Sci.*, 70:366-376.

WESTPHAL, D.L., O.B. TOON and T.N. CARSON, 1988: A case study of mobilization and transport of Saharan dust. *J.Atmos.Sci.*, 42:2145-2175.

374

## Исполнительный Совет ВМО

*Пятьдесят шестая сессия  
г. Женева, 8-18 июня 2004 г.*

### **Введение**

Пятьдесят шестая сессия Исполнительного Совета ВМО (ИС-LVI) состоялась в штаб-квартире ВМО в Женеве с 8 по 18 июня 2004 г. под председательством Президента ВМО д-ра А.Бедрицкого.

### **Назначение новых исполняющих обязанности членов Совета**

Совет назначил четыре новых исполняющих обязанности членов ИС: Дж. Лава (Австралия); К. Нагасака (Япония); Дж. К. Рабади (Иордания) и Д. Роджерса (Соединенное Королевство).

### **Программа Всемирной службы погоды**

#### **Основные системы**

Совет отметил, что Комиссии по основным системам (КОС) надлежит работать по ряду новых

первоочередных направлений, включая Космическую программу ВМО, ТОРПЕКС, Третий международный полярный год, систему наблюдений за Землей/глобальную систему систем наблюдений за Землей ЕОС/ГЕОСС и структуру управления качеством ВМО.

Совет подчеркнул, что стратегические планы по улучшению базовой инфраструктуры и обслуживания, утвержденные во всех РА, служат путеводной нитью для преодоления недостатков в осуществлении ВСП в ряде стран Регионов I, II и III. Совет настоятельно рекомендовал поддерживать индивидуальные и многосторонние усилия, в том числе по линии Программы добровольного сотрудничества и других программ, по восстановлению и укреплению программ наблюдений в указанных Регионах.

Совет дал директивные указания по перепроектированию Глобальной системы

наблюдений (ГСН) с акцентом на таких компонентах, как передача метеорологических данных с самолета (АМДАР), передача тропосферных метеорологических данных с самолета (ТАМДАР) и спутниковые данные, и принял решение о координации перепроектирования ГСН в рамках более широкой структуры ГЕОСС. Совет одобрил развитие адаптируемых сетей/программ наблюдений с учетом экономических возможностей ряда стран и усиление деятельности по обеспечению готовности к стихийным бедствиям и выпуску предупреждений и поручил продолжать усилия по улучшению положения дел с передачей сводок CLIMAT и CLIMAT TEMP с тем, чтобы укрепить атмосферный компонент Глобальной системы наблюдений.

Был достигнут прогресс в осуществлении проекта по усовершенствованной ГСЕТ (УГСЕТ) ГСТ, который включает современные технологии и обслуживание. Совет вновь подтвердил наивысшую важность максимально широкого использования соответствующих международных промышленных стандартов в отношении информационной и коммуникационной технологий. Совет поддержал усилия, направленные на экономически эффективное переоснащение ГСТ, включая передачу данных через спутники и Интернет. В этой связи большое значение имеет разработка практических стандартов метаданных и переход к таблично-ориентированным кодовым формам, особенно с учетом Будущей информационной системы ВМО (БИСВ). Концепция БИСВ требует активного участия всех технических комиссий ВМО. Только в этом случае можно удовлетворить потребности в информации всех программ ВМО. Совет учредил Межкомиссионную координационную группу. Что касается радиочастот для метеорологической деятельности, ИС отметил, что в настоящее время наиболее важные вопросы связаны с защитой пассивного зондирования из космоса, включая исключительно пассивную полосу частот 23,6–24 ГГц. Совет настоятельно призвал все страны-члены активно участвовать в деятельности, касающейся радиочастот, на национальном, региональном и глобальном уровнях для обеспечения защиты интересов метеорологии и связанной с ней охраной окружающей среды.

Число центров Глобальной системы обработки данных и прогнозирования (ГСОДП), эксплуатирующих систему численного прогнозирования погоды (ЧПП), увеличивается, особенно число центров, эксплуатирующих систему ансамблевого предсказания (САП). Совет поручил КОС продолжать содействовать использованию САП и, помимо прочего, преодолевать трудности в доставке населению информации, основанной на САП. Имеется необходимость разработки руководящих указаний по системам прогнозирования в рамках текущей работы по разработке

стандартов и руководств ВМО для прогнозирования погоды. При обучении, связанном с ГСОДП, следует уделять внимание прогнозированию погоды со значительными последствиями, использованию продукции САП и применению средств обучения с использованием компьютера.

### **Программа деятельности по реагированию на чрезвычайные ситуации**

Совет решил расширить и улучшить потенциал НГМС в области реагирования на чрезвычайные ситуации с помощью новых методологий и разработки новых соглашений по реагированию на чрезвычайные ситуации, связанные с вулканическими извержениями, пожарами дикой природы, переносимыми воздушным путем заболеваниями и авариями на химических предприятиях.

### **Программа по приборам и методам наблюдений**

Совет одобрил требования и оперативные аспекты, связанные с проводимыми ВМО взаимосравнениями приборов, ход работы по обновлению *Руководства по метеорологическим приборам и методам наблюдений и Каталога приборов ВМО*, а также деятельность по укреплению региональных центров по приборам. Совет просил КПМН продолжать организацию проведения семинаров по наращиванию потенциала, так как они имеют большое значение для обеспечения долгосрочных, надежных и точных данных наблюдений. Осуществление деятельности, связанной с проведением отдельных взаимосравнений, пришлось отложить на второй двухлетний период по финансовым причинам.

В течение многих лет лауреатами премии им. д-ра Вилхо Вайсалы становились в основном ученые, находящиеся на переднем крае науки, т.е. из развитых стран. Совет с благодарностью принял предложение Vaisala Oyj об учреждении дополнительной премии, которая ставит своей целью поощрение работ по приборам в развивающихся странах и в странах с переходной экономикой. Совет внес изменения в руководящие принципы по присуждению премии.

### **Структура управления качеством ВМО (СУК ВМО)**

Совет рассмотрел деятельность, связанную с разработкой СУК, и решил расширить роль технических комиссий в этом процессе. Совет утвердил учреждение Межкомиссионной целевой группы по вопросам СУК. Совет также одобрил краткосрочные и среднесрочные планы деятельности, осуществление которых, как ожидается, обеспечит на первой стадии руководящие принципы



Женева, июнь 2004 г. – Участники пятьдесят шестой сессии Исполнительного Совета

для НГМС по аспектам управления качеством, связанным с системами наблюдений и авиационной метеорологией, включая сертификацию.

## Всемирная климатическая программа (ВКП)

### Координация деятельности по климату

Совет с благодарностью отметил шаги, предпринятые по улучшению координации посредством создания Руководящей группы для деятельности по климату и ее возросшего участия в Рамочной конвенции ООН по изменению климата, Комиссии ООН по устойчивому развитию и Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием, а также посредством возросшего участия ВКП и Комиссии ВМО по климатологии в работе Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК). При рассмотрении отчета Консультативной группы ИС по климату и окружающей среде Совет одобрил рекомендации, изложенные в документе "Лидерство ВМО в области климата и окружающей среды", заявив, что все усилия по поддержанию лидерства должны быть основаны на научных данных, которые являются главной силой ВМО.

Рекомендации, изложенные в документе "Лидерство ВМО в области климата и окружающей среды":

- создание четких приоритетов всей деятельности Организации в области климата;
- укрепление основных возможностей ВМО в области климата;
- улучшение организационной структуры и управленческой динамики в ВМО;

- развитие прочных и непрерывных отношений с ключевыми международными учреждениями;
- разработка эффективной климатической продукции и обслуживания в целях расширения возможностей и вкладов стран-членов;
- создание высокого общественного восприятия ВМО на национальном, региональном и международном уровнях в связи с проблемами климата.

ИС также поручил Генеральному секретарю сформировать специальную группу экспертов для подготовки материалов, касающихся целей, научного плана, ожидаемых результатов и финансирования третьей Всемирной конференции по климату, возможность проведения которой обсуждается.

### Всемирная программа климатических данных и мониторинга (ВПКДМ) и Всемирная программа климатических применений и обслуживания, включая КЛИПС (ВПКПО)

Совет был удовлетворен прогрессом, достигнутым в рамках ВПКДМ и ВПКПО. Особенно большую пользу странам-членам приносят обзоры глобальной климатической системы, которые регулярно выпускаются, начиная с 1982 г., и ежегодный выпуск которых следует продолжать. В области мониторинга климата Совет поддержал две инициативы: разработку руководящих указаний для НГМС по формированию климатических служб и использование климатических индексов для описания изменений экстремальных условий в

текущем году. Он настоятельно рекомендовал странам-членам предоставлять суточные данные и отметил потенциальную необходимость для НГМС в назначении национальных координаторов и создании подразделений по мониторингу и обнаружению изменения климата. Совет просил продолжать и расширять поддержку системы управления климатическими базами данных и проекта по спасению данных, особенно в Африке и Южной и Центральной Америке. Имеется необходимость в дополнительной финансовой поддержке форумов по ориентировочному прогнозу климата, так как многие страны-члены получают от них большую пользу. Применения в рамках ВПКПО оказали прямую поддержку странам-членам, разрабатывающим национальные стратегии адаптации. В качестве особенно полезных для поддержки усилий НГМС упоминались проекты по таким проблемам, как климат и здоровье человека, климат и энергетика, городской климат. Совет подчеркнул необходимость поддерживать и, по возможности, наращивать усилия в этих прикладных областях, как средствах поддержки Всемирной программы оценки влияния климата и стратегий реагирования странами-членами. Региональным ассоциациям, заинтересованным в создании региональных климатических центров, Совет настоятельно рекомендовал не затягивать процессов осуществления этих планов. При этом возможно следует создавать целевые фонды и шире использовать существующую инфраструктуру учреждений, чтобы обеспечить устойчивость этих процессов.

#### **Всемирная программа исследований климата (ВПИК)**

Совет с одобрением отметил прогресс, достигнутый в осуществлении ВПИК, и ее будущие научные направления и приоритеты. В частности, Объединенный научный комитет (ОНК) ВМО/МСНС/МОК по ВПИК разработал новую стратегическую основу для ВПИК на 2005–2015 гг. под названием "Эксперимент по наблюдениям за климатической системой и ее предсказанию" (КОПЕ), которая была распространена среди широкого круга участников ВПИК для информации и комментариев. Стратегия КОПЕ обусловлена признанием того, что, по мере приближения ВПИК к своей 25-й годовщине в 2005 г., перед ней возникают новые возможности и перспективы для решения двух основных задач: оценить предсказуемость климата и воздействие деятельности человека на климат. Цель КОПЕ заключается в облегчении предсказания изменчивости и изменения климатической системы Земли для использования в

возрастающем числе практических применений, имеющих непосредственное значение, пользу и ценность для общества.

Совет также отметил достижения в Программе по изучению климатической системы Арктики (АКСИС) в рамках ВПИК. АКСИС внесла существенный вклад в наше понимание арктической циркуляции океана, гидрологического режима океанического бассейна и условий морского льда и атмосферы в высоких северных широтах. В течение последних трех десятилетий Арктика переживает сильное потепление, согласующееся с глобальной тенденцией. Новый центральный проект ВПИК – Климат и криосфера (Клик) – является продолжением АКСИС и направлен на систематическое улучшение мониторинга, понимания и моделирования комплексных процессов, через которые криосфера взаимодействует с глобальной климатической системой.

Совет вновь подтвердил важность задач, решаемых в Глобальном центре по климатологии осадков в Оффенбахе (Германия) и Глобальном центре данных по стоку в Кобленце (Германия), и настоятельно призвал страны-члены продолжать оказывать содействие этим центрам посредством полного и своевременного предоставления необходимых данных.

Совет приветствовал информацию о том, что на своей 25-й сессии, состоявшейся в г.Москве в марте 2004 г., ОНК по ВПИК провел официальную совместную однодневную сессию с научным комитетом по Международной программе геосфера-биосфера.

#### **Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК)**

Исполнительный Совет отметил значительный прогресс в процессе подготовки Четвертого доклада об оценках (ДО4). Группа экспертов утвердила проекты вкладов в ДО4 трех рабочих групп и состав групп ведущих авторов-координаторов. После тщательного рассмотрения более 1900 кандидатур были отобраны ведущие авторы и редакторы-рецензенты.

Было также отмечено возросшее участие в МГЭИК экспертов из развивающихся стран и польза, которую приносит деятельность по линии МГЭИК для наращивания потенциала. Были опубликованы и предоставлены странам-членам ВМО следующие доклады МГЭИК: "Руководство по рациональному землепользованию", "Изменения в землепользовании и лесное хозяйство", "Определения и варианты методологии для инвентаризации выбросов в результате прямой, вызванной деятельностью человека, деградации лесов, и деvegetации других типов растительности".

## Программа по атмосферным исследованиям и окружающей среде

### ТОРПЭКС: глобальная программа атмосферных исследований

Совет констатировал, что ТОРПЭКС, учрежденный через 24 года после завершения Программы исследований глобальных атмосферных процессов, является ее сегодняшним эквивалентом. ТОРПЭКС предназначен для ускорения решения задач, связанных с повышением точности прогнозов погоды со значительными последствиями на 1–14 дней. ТОРПЭКС предоставляет информацию для развития будущей интерактивной, глобальной, ансамблевой системы прогноза с использованием нескольких моделей, с помощью которой будут получать продукцию численного вероятностного прогнозирования, доступную для всех стран-членов. Цель заключается в предоставлении точных, своевременных, конкретных и ясных метеорологических предупреждений в форме, легко доступной для использования в средствах поддержки принятия решений, с тем, чтобы продемонстрировать эти средства по сокращению последствий стихийных бедствий для лучшего осознания общественной и экономической пользы от улучшенных прогнозов погоды.

ТОРПЭКС внесет значительный вклад в новую Программу ВМО по предотвращению опасности и смягчению последствий стихийных бедствий и Международную стратегию по уменьшению опасности бедствий (МСУОБ). Совет рекомендовал странам-членам ознакомиться с ТОРПЭКС широкою научную общественность, правительства и международные организации посредством соответствующих механизмов ООН.

Международный план осуществления ТОРПЭКС будет направлять реализацию программы в течение следующего десятилетия с учетом региональных и национальных приоритетов. Этот план разрабатывался в сотрудничестве с соответствующими программами ВМО и международными организациями и совместно со специальной группой по наблюдениям за Землей (ГНЗ). В этой связи Совет настоятельно призвал страны-члены способствовать участию НГМС (подразделений оперативных прогнозов и исследований, а также потребителей их продукции и услуг) и национальных научных институтов в исследовательских, экспериментальных и демонстрационных проектах ТОРПЭКС. Особенно приветствуется участие развивающихся стран. Совет настоятельно рекомендовал странам-членам оказывать поддержку ТОРПЭКС и участвовать в его планировании и осуществлении для обеспечения того, чтобы национальные и региональные приоритеты, созвучные общим целям эксперимента, были должным образом определены и реализованы.

ТОРПЭКС финансируется участвующими странами. Канада, Франция, Соединенное Королевство и США также вносят свой вклад в целевой фонд ТОРПЭКС, а Китай прикомандировал эксперта для поддержки деятельности Бюро по ТОРПЭКС в Секретариате. Совет энергично призвал страны-члены вносить вклады в фонд и рассмотреть вопрос о прикомандировании соответствующих экспертов.

### Система комплексных глобальных наблюдений за химией атмосферы (ИГАКО)

Партнерство СКГН подтвердило в мае 2004 г. стратегию осуществления системы комплексных глобальных наблюдений за химией атмосферы (ИГАКО), разработанную под руководством ВМО/ГСА (Глобальная служба атмосферы). Совет полностью поддержал дальнейшие усилия ВМО по руководству осуществлением системы ИГАКО и рекомендовал на начальном этапе сконцентрироваться на вопросах, связанных с озоном и аэрозолями. Совет согласился с тем, что систему ИГАКО следует осуществлять ГСА в тесном сотрудничестве с соответствующими программами, а также предложил техническим комиссиям вносить вклад, по мере необходимости.

### Оценка содержания озона и поддержка соответствующих конвенций

Совет признал важность постоянной поддержки соответствующих международных конвенций посредством мониторинга химических компонентов и физических свойств атмосферы. Для обнаружения ожидаемого восстановления стратосферного озона в предстоящие десятилетия необходимо поддерживать глобальную сеть наземных спектрофотометров озона и постоянно обеспечивать их калибровку в развивающихся странах. В этой связи Совет принял резолюцию об измерениях атмосферного озона.

### Научные исследования в области физики и химии облаков и активных воздействий на погоду

Совет одобрил рекомендацию президента Комиссии по атмосферным наукам (КАН) по поводу подготовки научной оценки ВМО/МСГГ последствий загрязнения осадков аэрозолями в местном, региональном и глобальном масштабах, а также создания специальной международной группы по подготовке научной оценки последствий загрязнения осадков аэрозолями. Отчет будет опубликован после научного редактирования.

### Международный полярный год (МПГ) 2007–2008 гг.

Отмечая прогресс в подготовительной работе, проводимой совместно ВМО и МСНС, включая

подготовку первоначального проекта Научного плана для МПГ. Совет решил создать Объединенный организационный комитет МПГ (ООК МПГ) с участием соответствующих международных организаций для общего планирования и координации подготовки МПГ и всех этапов его осуществления.

Принимая во внимание, что деятельность в рамках МПГ будет охватывать оба полярных региона и эта деятельность тесно связана с зонами ответственности большинства технических комиссий ВМО, Совет учредил Межкомиссионную целевую группу по МПГ для координации деятельности в период подготовки и осуществления МПГ при поддержке и содействии Рабочей группы ИС по антарктической метеорологии.

Совет настоятельно рекомендовал странам-членам поддержать процесс планирования МПГ, включая поддержку деятельности ООК, предоставляя для этой цели экспертов и делая вклады в целевой фонд.

## **Программа по применениям метеорологии**

### **Программа по тропическим циклонам (ПТЦ)**

Исполнительный Совет признал необходимость в расширении учебной программы для прогнозистов тропических циклонов с целью дальнейшего повышения оперативных возможностей НГМС. Он высказал свое пожелание, чтобы все РСМЦ по ТЦ приняли меры по прикомандированию таких оперативных прогнозистов в свои центры, особенно на период сезона циклонов. Совет с удовлетворением отметил продолжение участия ВМО в качестве одного из спонсоров в ежегодных семинарах РА IV по прогнозированию и предупреждению об ураганах и в организуемых раз в два года учебных курсах РА I по тропическим циклонам Южного полушария. С целью дальнейшего укрепления потенциала прогнозистов тропических циклонов Совет настоятельно рекомендовал приглашать молодых ученых, особенно женщин, для участия в этих учебных мероприятиях.

### **Программа по метеорологическому обслуживанию населения (ПМОН)**

Совет вновь подтвердил важность, которую он придает энергично осуществляемой программе по МОН и решительно поддержал ее деятельность по повышению престижа и статуса НМС посредством улучшения предоставления высококачественного и заслуживающего доверия метеорологического обслуживания населения.

Совет настоятельно рекомендовал тесное сотрудничество между ПМОН и соответствующими программами и видами деятельности ВМО, связанными с реагированием здоровья че-

ловека на стихийные бедствия, и решительно поддержал тесное взаимодействие с новой Программой ВМО по предотвращению опасности и смягчению последствий стихийных бедствий, направленное на сведение к минимуму неблагоприятных воздействий суровых явлений погоды.

Совет приветствовал значительный прогресс, касающийся двух, основанных на использовании Web-технологий, экспериментальных проектов, которые упрощают доступ средств массовой информации/населения к официальной информации НМС. Web-сайт Обслуживание информацией о мировой погоде (ОИМП) предоставляет климатологическую информацию для более чем 1000 городов в 153 странах-членах и среднесрочные прогнозы для 867 городов в 90 странах-членах; Web-сайт Центр информации о суровой погоде (ЦИСП) является для средств массовой информации централизованным источником официальной информации и предупреждений о глобальных тропических циклонах.

Совет констатировал, что перед странами-членами стоят многочисленные задачи и открываются многочисленные возможности. Он заявил, что безотлагательной задачей НМС является удовлетворение растущего спроса населения на более точные, своевременные и понятные прогнозы и предупреждения для поддержания безопасности жизни и имущества, а также устойчивого экономического развития, предоставляемые посредством надежных, современных систем связи. Он рекомендовал ряд высокоприоритетных видов деятельности для укрепления возможностей стран-членов предоставлять МОН наилучшего качества, включая наращивание потенциала, передачу знаний и технологий, популяризацию оценки качества работы, разработку принципов и практик управления качеством, расширенное сотрудничество с органами по чрезвычайным ситуациям и средствами массовой информации и обучение персонала НМС в области средств массовой информации.

### **Программа по авиационной метеорологии**

Совет выразил свою благодарность членам Комиссии по авиационной метеорологии (КАМ) за достижения в области обучения, содействия контактам с авиационными пользователями, осуществления Всемирной системы зональных прогнозов (ВСЗП) и Программы по системе передачи метеорологических данных с самолетов (АМДАР). Несмотря на то, что обучение в авиационной метеорологии был придан самый высокий приоритет, Совет признал, что по-прежнему имеется несоответствие между выделенными финансовыми ресурсами и потребностями стран-членов в обучении. Совет повторил свою просьбу, адресованную странам-членам, об организации учебных мероприятий совместно с

ВМО, и о том, что необходимо как можно скорее организовать совместно с ИКАО практические семинары по возмещению расходов с участием гражданской авиации, авиакомпаний и администраций аэропортов.

Было обновлено наставление ИКАО по экономике аэронавигационного обслуживания. Совет поручил Секретариату ВМО держать в поле зрения ряд важных частей обновленного наставления, направленных в настоящее время для рассмотрения в Секретариат ИКАО. Совет далее дал поручение о пересмотре "Руководства ВМО по возмещению расходов за авиационное метеорологическое обслуживание" (ВМО № 904) с тем, чтобы оно отражало те изменения, которые были внесены в Наставление ИКАО. Что касается предоставления и регулирования метеорологического обслуживания, а также возмещения расходов на метеорологическое обслуживание, Совет отметил, что осуществление инициативы "Единое европейское небо" может оказать влияние на НМС в других регионах, и настоятельно рекомендовал внимательно следить за развитием ситуации.

Учитывая приближение завершающей фазы ВСЗП в июле 2005 г., Совет настоятельно рекомендовал завершить разработку программного обеспечения для визуализации информации, получаемой в BUFR, и последующее техническое переоснащение рабочих станций для спутниковых передач ВСЗП. Обучение эксплуатации рабочих станций и демонстрации на дисплеях продукции ВСЗП, получаемой в кодовых формах GRIB и BUFR, было завершено в большинстве регионов, охваченных передачами САДИС, и что такое же обучение было запланировано в регионах, охваченных передачами ISCS.

Совет придает большое значение продолжению деятельности группы экспертов по АМДАР, в том числе по завершению первоначальных четырех высокоприоритетных проектов, разработке датчиков влажности и оказанию помощи странам-членам в разработке и осуществлении программ АМДАР. Совет настоятельно призвал страны-члены вносить вклады в целевой фонд АМДАР с тем, чтобы объем текущей деятельности не был сокращен из-за недостатка финансовых ресурсов.

Совет одобрил приведение в соответствие Технического регламента [С.3.1] и [С.3.3] (ВМО № 49) с Поправкой 73 к Приложению 3 ИКАО, так же как и принятие этой поправки 25 ноября 2004 г. Следует принять меры, чтобы избежать кратковременного несоответствия между внесенным поправкам в Технический регламент и вступлением в силу вытекающих из этого изменений в существующих авиационных метеорологических кодах.

## Программа по морской метеорологии и океанографии

Существенные достижения в рамках деятельности СКОММ за последние 12 месяцев включают следующее: крупный семинар СКОММ по морской продукции (Океан Опс 04) (г. Тулуза, май 2004 г.); специальный семинар, посвященный празднованию 150-й годовщины со времени проведения Брюссельской морской конференции в 1853 г., прошедший совместно со Вторым семинаром СКОММ по достижениям в морской климатологии (КЛИМАР-II) (г. Брюссель, ноябрь 2003 г.); расширенное сотрудничество между СКОММ и Системой международного обмена океанографическими данными и информацией (МООД) МОК; публикация брошюры СКОММ и новый логотип СКОММ. Совет отметил учреждение нового Web-сайта (<http://weather.gmdss.org>), предоставляющего в реальном масштабе времени циркулярные радиопередачи по глобальным морским прогнозам и предупреждениям, передаваемые через спутники в рамках системы морских радиопередач для ГМДСС; и постоянное расширение возможностей ЦСКОММПН с новыми средствами поддержки и обслуживанием, предоставляемыми пользователям.

Крупные мероприятия по наращиванию потенциала включали в себя:

- учебные семинары по прогнозированию ветрового волнения и штормовых нагонов;
- международный семинар для портовых метеорологов;
- постепенное осуществление проекта СИКЭМП в регионе Юго-Восточной Азии.

Проблема неравного распределения расходов на сбор данных судовых наблюдений не обязательно имеет глобальный характер и, может быть, лучше решать ее на региональной основе. Подробная информация, а также возможные варианты решения проблемы должны быть представлены на рассмотрение ИС-LVII в 2005 г.

Судовые метеорологические и океанографические данные в реальном времени, сбор которых обычно осуществлялся офицерами судна, выступавшими в качестве добровольных наблюдателей, по-прежнему имеют большое значение. В этой связи в контексте глобального перехода к таблично-ориентированным кодам для ГСТ необходимо сохранить гибкость в кодах, используемых для передачи данных с судна на берег.

## Программа по сельскохозяйственной метеорологии

Совет оценил достигнутый прогресс, в особенности опубликование четырех отчетов КСxМ, одной технической записки, одного выпуска трудов, а также организацию двух практических семинаров, трех совещаний групп экспертов,

одного совещания Группы по координации осуществления (ГКО), двух учебных мероприятий и совещаний региональных рабочих групп по сельскохозяйственной метеорологии. Всемирная служба агрометеорологической информации (ВСАИ) вступила в действие в ноябре 2003 г. по адресу: <http://www.wamis.org>. Странам-членам было настоятельно рекомендовано принять участие в деятельности Службы. Совет подчеркнул важность развития программ, нацеленных на понимание причин опустынивания, уменьшение опасности опустынивания и смягчение его последствий, а также на предсказание засух и прогнозирование наводнений. Области деятельности, связанные со смягчением последствий стихийных бедствий и гидрологической безопасностью, имеют важное значение для Программы по сельскохозяйственной метеорологии. Совет предложил рассмотреть проблему опасных явлений погоды и страхования. Совет поздравил Секретариат по поводу разработки Карибской агрометеорологической инициативы (КАМИ) и подчеркнул важность развития тесных взаимосвязей между НМС и сельским хозяйством, особенно в малых островных развивающихся государствах. Совет с удовольствием отметил, что группа КСxМ по координации осуществления (ГКО) агрометеорологического обслуживания на своем совещании, состоявшемся в марте 2004 г. в Маниле (Филиппины), использовала рекомендации межрегионального практического семинара по укреплению оперативных агрометеорологических служб.

### **Программа по гидрологии и водным ресурсам (ПГВР)**

Совету было предложено предоставить руководящие указания по подготовке к 12-й сессии Комиссии по гидрологии (КГи), включая определение высокоприоритетных областей. Комиссия одобрила тематические области, предложенные Консультативной рабочей группой КГи и в связи с ограниченными ресурсами предложила сосредоточить основное внимание на деятельности по прогнозированию паводков и оценке водных ресурсов.

Совет подчеркнул необходимость повышения престижа ПГВР в рамках ВМО посредством ее участия в сквозных программах, таких как Программа по предотвращению опасности и смягчению последствий стихийных бедствий, увеличения выделяемых ресурсов и совместной работе национальных гидрологических и национальных метеорологических служб. Совет также подчеркнул необходимость для ПГВР упрочить свое положение в качестве ведущей программы в области оценки водных ресурсов и прогнозирования и регулирования паводков.

### **Программа по образованию и подготовке кадров (ПОПК)**

Деятельность в области образования и подготовки кадров имеет жизненно важное значение для успеха всех программ ВМО. Совет выразил признательность за помощь, оказанную РМУЦ и национальным учебным учреждениям. Он также поблагодарил членов постоянно действующей конференции руководителей учебных заведений НГМС и ее координационный комитет за улучшение сотрудничества между учебными заведениями. Это включает и распространение по всему миру дистанционного обучения и обучения с использованием компьютера. Необходимо предпринимать инициативы для развития сотрудничества и партнерства.

НГМС необходимо подготовить и осуществить планы развития людских ресурсов. Совет просил страны-члены, имеющие соответствующий опыт, а также Секретариат ВМО оказать помощь странам-членам, которые в ней нуждаются. Он подчеркнул важность обучения персонала в области управления, государственной политики, экономическое метеорологии и представления информации в СМИ. Он учредил Группу экспертов для рассмотрения вопросов об аккредитации и сертификации в сфере образования и подготовки кадров в области метеорологии и гидрологии.

Совет призвал РМУЦ осуществлять новые актуальные программы и проводить современные специализированные курсы по таким темам, как предсказание климата, изменение климата, морская метеорология и физическая океанография, гидрология и экономическая метеорология. В этой связи Совет отметил необходимость продолжать усилия по обучению инструкторов.

Необходимо предпринять инициативы и соответствующие меры для обеспечения максимально возможного уровня эффективности, справедливости и объективности в распределении средств между дисциплинами в рамках Программы стипендий на образование и подготовку кадров. Эти инновационные меры должны повысить эффективность и прозрачность Программы стипендий, а также оказать помощь странам-членам в удовлетворении их запросов на получение стипендий и участие в ознакомительных поездках. Совет обратился с просьбой к странам-членам и ПРООН о дальнейшем увеличении поддержки, предоставляемой Программе стипендий, в том числе с использованием трехсторонних схем. Совет поручил Президенту и вице-президентам ВМО, а также президентам региональных ассоциаций и технических комиссий и Генеральному секретарю активизировать многонациональные и другие частные компании в деле поддержки ПОПК для развивающихся стран.

Совет утвердил следующую терминологию для стипендий ВМО:

- Долгосрочная стипендия: стипендия, предоставленная для обучения на срок продолжительностью более шести месяцев;
- Краткосрочная стипендия: стипендия, предоставленная для обучения на срок продолжительностью до шести месяцев.

Совет отметил большое значение деятельности по мониторингу и оценке достигнутых после предоставления стипендии результатов в течение периода до двух лет.

## Программа по техническому сотрудничеству

Совет рассмотрел деятельность, которая осуществлялась за счет различных источников финансирования. Совет отметил, что в течение 2003 г. объем реализованной деятельности по технической помощи в денежном выражении составил в целом 23,61 млн. дол. США, из которых 7,73 млн. дол. США – по линии ПДС, 12,76 млн. дол. США – по линии проектов, реализуемых за счет целевого фонда, 2,19 млн. дол. США – по линии ПРООН и 0,93 млн. дол. США – по линии регулярного бюджета ВМО.

Совет призвал страны-члены объединить усилия по мобилизации ресурсов для поддержки проектов НМС, в частности для поддержки ГСНК.

В настоящее время осуществляется ряд проектов в поддержку развития НМС в области метеорологии, оперативной гидрологии, климата, телесвязи, грунтовых вод, качества воды, планирования и управления в сфере водных ресурсов, включая и развитие людских ресурсов.

Продолжалось весьма успешное осуществление регионального проекта "Готовность к изменчивости и глобальному изменению климата в Малых островных развивающихся государствах Карибского региона" (СИДС-Карибиан). Был подписан меморандум о взаимопонимании между Европейской комиссией и ВМО в целях расширения сотрудничества в таких областях, как изменение климата, уменьшение опасности стихийных бедствий и рациональное использование водных ресурсов.

Совет рекомендовал странам-членам использовать возможности ВМО по закупкам для эффективных крупномасштабных закупок расходных материалов и оборудования.

Был разработан ряд проектных предложений в поддержку деятельности в Европе, Африке, Азии, зоне Тихого океана и Америке. Проект по гидрометеорологической безопасности транспортного коридора Европа–Кавказ–Азия (ГИМЕС-ТРАСЕКА) был представлен для рассмотрения на Третье ежегодное совещание Межправительственной комиссии по ТРАСЕКА, состоявшееся в Ереване (Армения), и прошел

рассмотрение в национальных комиссиях по ТРАСЕКА в каждой стране.

ВМО продолжала сотрудничать с региональными экономическими группировками в Африке и в других регионах с целью проведения разработки и реализации программ и проектов в области метеорологии, таких как проект по использованию спутников МЕТЕОСАТ второго поколения (МВП) в Африке (ПУМА).

Совет одобрил рекомендацию по способам осуществления программы ВМО для наименее развитых стран (НРС), в особенности в отношении отбора соответствующих стран и процесса разработки проектных предложений, и призвал страны-члены принять активное участие в мобилизации ресурсов для НГМС НРС.

Совет утвердил измененный круг обязанностей Консультативной группы экспертов ИС по техническому сотрудничеству, изменения к правилам ПДС, направленные на совершенствование процесса оценки, ряд скоординированных в рамках ПДС программ и ассигнования по линии ПДС(Ф) на 2004 г. Совет согласился на организацию международного симпозиума по техническому сотрудничеству для популяризации роли ВМО и повышения эффективности НГМС в области социально-экономического развития, а также для расширения партнерства с финансовыми организациями.

Совет с удовлетворением отметил серьезную поддержку со стороны ряда стран-членов, в особенности Австралии, Китая, Франции, Исламской Республики Иран, Италии, Японии, Соединенного Королевства (СК) и США и их целеустремленность работать с ВМО в целях восстановления и модернизации Иракской метеорологической организации (ИМО) посредством учреждения целевого фонда ВМО. Совет обратился к странам-членам с просьбой принять участие в восстановлении ИМО и поручил Секретариату обеспечить успешное осуществление этой инициативы.

## Региональная программа

Исполнительный Совет отметил с удовлетворением осуществление региональных мероприятий и деятельности и возросшую роль региональных и субрегиональных бюро в оказании эффективной помощи соответственным региональным ассоциациям, вспомогательным органам, президентам и странам-членам в выполнении научных и технических программ ВМО и других видов деятельности. Совет отметил, что эти бюро играли важную роль, реагируя на потребности стран-членов и оказывая им помощь, особенно во время чрезвычайных ситуаций и при прохождении тропических циклонов.

Президенты шести региональных ассоциаций выразили обеспокоенность, в частности по поводу:

– поддержания в рабочем состоянии наблюдательных сетей;

– недостаточности линий связи ГСТ и низкой скорости каналов;

– замены старых систем современным оборудованием для обеспечения доступа к сложной продукции, включая глобальную и региональную продукцию ЧПП;

– необходимости улучшения возможностей прогнозирования опасной погоды и климатических явлений;

– климата, окружающей среды и связанных с ними вопросов;

– возмещения расходов, коммерциализации продукции и обслуживания;

– сертификации/управления качеством;

– расширения возможностей наращивания потенциала и развития людских ресурсов;

– управления климатическими данными;

– вопросов спасения данных;

– Web-сайтов для НГМС.

Необходимо придать высокий приоритет осуществлению различных компонентов СНГЦ, таких как Кариб и СНГЦ-Тихий океан. Совет выразил свою признательность тем учреждениям, которые продемонстрировали свою заинтересованность в оказании поддержки этим проектам, особенно для малых островных развивающихся государств (СИДС) в регионе Тихого океана и Карибском регионе.

Совет настоятельно рекомендовал оказывать поддержку осуществлению региональных стратегических планов и четырех проектов, разработанных рабочей группой по гидрологии РА III. В настоящее время разрабатываются стратегический план по усовершенствованию национальных гидрологических служб в РА II и стратегический план для стран-членов РА VI.

Совет поручил в консультации с региональными президентами принять необходимые меры по перемещению в установленном порядке региональных бюро, в настоящее время базирующихся в Женеве.

Совет с признательностью отметил решение о создании субрегионального бюро для Азии в Королевстве Бахрейн, а также текущее обсуждение с Бразилией мероприятий по созданию бюро ВМО в Бразилии в поддержку деятельности по техническому сотрудничеству в этой стране.

Что касается создания Конференции директоров НГМС Латиноамериканских стран, Совет призвал страны-члены и далее укреплять свои службы, используя этот механизм.

Совет приветствовал меры, в особенности в отношении региональных и субрегиональных бюро и Департамента технического сотрудничества, с целью улучшения качества обслуживания стран-членов и расширения партнерства с

национальными и региональными учреждениями и организациями. В этой связи был создан новый департамент, известный как Департамент региональной деятельности и технического сотрудничества (РСД) для обеспечения более эффективной и всеобъемлющей поддержки странам-членам.

## Космическая программа ВМО

Совет был информирован о том, что космический компонент Глобальной системы наблюдений Всемирной службы погоды расширился за счет добавления спутниковых систем Индии и Республики Корея. В результате новых технологий, включая альтернативные методы распространения, стало возможным бесплатное предоставление странам-членам спутниковых данных и продукции, включая данные ГСТ и продукцию ЧПП. Подробная информация относительно этой возможности будет сообщена по переписке. Департамент метеорологии Индии объявил о своих планах поэтапно в течение последующих трех-четырёх лет удовлетворить потребности ВМО в получасовых снимках. Совет был также информирован о том, что Республика Корея планирует участвовать в космическом компоненте ГСН посредством вывода в 2008 г. на орбиту новых геостационарных спутников связи, метеорологических и океанографических наблюдений (КОМС). Данные метеорологические наблюдений будут доступны для научных исследований, оперативной деятельности и применений без ограничений. Данные будут распространяться непосредственно с КОМС, а также с использованием альтернативных методов, таких как Интернет.

Исполнительный Совет согласился с рекомендациями в отношении развития космического компонента комплексной глобальной системы наблюдений ВМО. Это особенно своевременно в контексте осуществляемой в настоящее время инициативы с помощью специального механизма ГЕО, созданного, чтобы добиться обязательств на высоком международном уровне (межправительственном и межучрежденческом) для осуществления в течение десяти лет "всеобъемлющей, скоординированной и устойчивой системы систем по наблюдению за Землей". Эффективно интегрированной глобальной системе наблюдений ВМО, охватывающей атмосферу и те аспекты океана и земной поверхности, которые подпадают под круг обязанностей ВМО, понадобится еще не мало времени, чтобы обеспечить ядро комплексной системы наблюдения за Землей, являющейся целью инициативы ГЕО.

## Информация и связь с общественностью

Исполнительный Совет выразил удовлетворение в связи с инициативами и деятельностью по

участию в соответствующих памятных событиях и мероприятиях, связанных со средствами массовой информации. Совет подтвердил важность непрерывных усилий ВМО по популяризации программ и деятельности ВМО и НГМС. Совет настоятельно рекомендовал странам-членам участвовать в разработке и осуществлении стратегий коммуникации. Совет подчеркнул необходимость укрепления альянсов со СМИ и просил страны-члены продолжать деятельность по обучению в области взаимодействия со СМИ.

Исполнительный Совет принял решения о том, что темой Всемирного метеорологического дня (ВМД) в 2006 г. будет "Предотвращение и смягчение последствий стихийных бедствий".

## Глобальная система систем по наблюдениям за Землей (ГЕОСС)

ГЕОСС рассматривается как одна из самых важных и ключевых инициатив, которая позволит ВМО обратиться к задачам предстоящих десятилетий. ГЕОСС является значительной возможностью для обеспечения выгод во многих общественных и экономических областях по всему миру и с помощью улучшенных систем наблюдений дает доступ к данным широкому кругу сообществ потребителей. Несколько компонентов ВМО могли бы стать кандидатами для ГЕОСС и определенно станут значительным вкладом (если не ядром) в ГЕОСС. Такие компоненты могли бы включать ГСН и ГСОДП ВСП, ГСА, ВСНЦ, ГСН-Г, БИСВ и системы, одним из спонсоров которых является ВМО, например, ГСНК, ГСНО и ГСНПС. Совет отметил потребность ГЕОСС создать новый компонент обмена и распространения данных, а также то, что БИСВ могла бы послужить исходной системой, требующей расширения (по мере надобности), с тем, чтобы включить в себя другие данные и продукцию, связанные с ГЕОСС.

## Организация Объединенных Наций

Совет настоятельно рекомендовал предпринять соответствующие меры для усиления пропаганды деятельности ВМО посредством активного участия в мероприятиях, проводимых в рамках системы ООН, при консультации и поддержке представителей стран-членов. Совет подчеркнул важность выполнения резолюций ООН, выделенных в решениях и рекомендациях Совета. Это будет содействовать улучшению и повышению имиджа и престижа ВМО и НГМС.

## Специализированные учреждения и другие международные организации

Совет рассмотрел состояние сотрудничества с другими международными организациями. Он поручил провести оценку осуществления различных соглашений по сотрудничеству и принять соответствующие меры для более интен-



Международная премия им. Норбера Жеррье-МУММ за 2004 г. была вручена г-же Б.Е. Лю и г-же Е. Фелдж, которые представляли коллектив из 33 соавторов работы "Осуществляемое окружающей средой регулирование обмена двуокиси углерода и водяного пара в растительности суши". Женева, 16 июня 2004 г.

сивного осуществления тех соглашений, которые выгодны для ВМО и НГМС. Он также поручил оценить необходимость в сохранении тех договоров, в рамках которых в течение нескольких лет сотрудничество не осуществлялось и не предполагается, что оно будет осуществляться.

## Управление ресурсами

### Учреждение Комитета по ревизии

Исполнительный Совет учредил Комитет по ревизии для усиления контроля за финансовой деятельностью. Шесть из восьми членов Комитета по ревизии будут назначаться Исполнительным Советом, а двое из числа финансовых экспертов системы Организации Объединенных Наций – Президентом ВМО. Комитет будет проводить совещания каждые четыре месяца для рассмотрения отчетов Внешних ревизоров по финансовым счетам Организации, планов и отчетов ревизий, проводимых внутренним ревизором и представляемых Генеральным секретарем Исполнительному Совету, а также для осуществления мониторинга реагирования Генерального секретаря на рекомендации Внешнего и Внутреннего ревизоров и, если это будет сочтено приемлемым, представления таких рекомендации Исполнительному Совету.

## Премии

Сорок девятая премия ММО была присуждена д-ру Беннерту Махенхауэру (Дания).

Международной премии им. Норбера Жеррье-МУММ за 2005 г. была удостоена международная группа из 19 известных ученых за работу, озаглавленную "Обзор трендов температуры мезосферы", опубликованную в *Reviews of Geo-*

physics (Геофизическое обозрение, Том 41, 1-1-1-41) в 2003 г. В состав группы вошли д-ра Г. Бейг, П. Кекхут, Р.П. Лоуе, Р.Г. Робл, М.Г. Млынзак, Дж. Шьер, В.И. Фомичев, Д. Оферман, У.Дж.Р. Френч, М.Г. Шеппард, А.И. Семенов, Е.Е. Ремсберг, С.И.Ши, Ф.Дж. Любкен, Дж. Бремер, Б.Р. Клеменша, Дж. Стегман, Ф. Сигернес и С. Фаднавис.

Премия для молодых ученых за научные исследования в 2004 г. Совет присудил г-ну А. Гахейну (Египет) за работу, озаглавленную "Диагностическое исследование зависимости между озоном и потенциальным вихрем" и г-ну Н. Семане (Марокко) за работу "Очень глубокая озоновая дыра небольшого размера в средних широтах северного полушария весной 2000 г."

Восемнадцатая премия им. профессора д-ра Вилхо Вайсалы (2004 г.) была присуждена г. И. Холеману и Х.Бикхуису (Нидерланды) за работу "Анализ и коррекция данных о скорости ветра, полученных при двойной частоте повторения импульсов (ЧПИ)", опубликованную в Journal of Atmospheric and Oceanic Technology (Журнал технологии в области исследования атмосферы и океана, Том.20) в апреле 2003 г.

## Научные лекции

Д-р Гассем Асрар, помощник руководителя по наукам о Земле (Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА), США) прочитал лекцию, озаглавленную "Новые технологии в оперативном обслуживании информацией об окружающей среде". Кульминацией лекции явилась презентация модели последней космической программы НАСА AURA, предназначенной для оздоровления атмосферы Земли.

Вице-адмирал ВМФ США в отставке Конрад К. Лаутенбахер младший, заместитель министра торговли США по вопросам исследования океанов и атмосферы (Национальное управление по исследованию океанов и атмосферы) и сопредседатель специальной Межправительственной группы по наблюдениям за Землей выступил с презентацией на тему "Стратегии управления – развитие Глобальной системы наблюдений".

## Даты и место проведения 57-й и 58-й сессий Исполнительного Совета

Было решено, что 57-я и 58-я сессии Исполнительного Совета состоятся в штаб-квартире ВМО в Женеве с 21 июня по 1 июля 2005 г. и с 20 по 30 июня 2006 г. соответственно.

385

# Новости программ ВМО

## ПРОГРАММА ВСЕМИРНОЙ СЛУЖБЫ ПОГОДЫ

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ОБСЛУЖИВАНИЕ – ГЛОБАЛЬНАЯ СИСТЕМА ТЕЛЕСВЯЗИ (ГСТ) И УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ

Семнадцать экспертов приняли участие в объединенном совещании Группы экспертов по усовершенствованной Главной сети телесвязи (УГСЕТ) и Глобальной системе телесвязи (ГСТ) и Группы экспертов по улучшенному использованию систем передачи данных, которое состоялось в Пекине с 10 по 13 мая 2004 г. Совещание рассмотрело осуществление, функционирование и дальнейшее планирование проекта УГСЕТ. УГСЕТ значительно повысил экономическую эффективность и возможности всей ГСТ. Были проанализированы новые услуги по передаче данных для ГСТ, в частности многопротокольная коммутация с использованием меток.

Совещание доработало рекомендованные процедуры и указания по использованию Интернета для обмена метеорологическими данными с доведением до минимума риска в оперативной деятельности, связанной с угрозой безопасности. Оно также рассмотрело процедуры сбора данных наблюдений по Интернету с использованием электронной почты и Web-интерфейса, а также разработало новые указания



Участники объединенного совещания Группы экспертов по УГСЕТ и ГСТ и Группы экспертов по улучшенному использованию систем передачи данных. Пекин, Китай, май 2004 г.

для центров НГМС по использованию FTP-серверов и обеспечению безопасности информационных технологий. Совещание рассмотрело соглашения о наименовании файлов и проблемы, связанные с IP-адресами для ГСТ, а также потенциал использования IPv6.

## ГЛОБАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

### Совещание группы экспертов по представлению данных и кодам

Это совещание состоялось в Куала-Лумпур (Малайзия) с 21 по 26 июня при участии 13 экспертов. Группа изучила потребности в дополнениях к изданию 2 GRIB и кодам BUFR и CREX, а также кодам METAR/SPECI и TAF и рекомендовала дополнить издание 2 GRIB двумя новыми схемами сжатия на базе JPEG 2000 и PNG. Было рекомендовано внести дополнительные дескрипторы в таблицы BUFR для передачи данных наземных наблюдений (номинальные величины и величины, полученные с помощью приборов) для представления новых спутниковых данных, спутниковых данных о радиозатмении, а также для передачи сообщений о мгновенной радиации и особых явлениях погоды. Группа решила, что все центры обработки данных, которые производят наблюдения или метеорологическую продукцию, следует занести в Наставление по кодам (ВМО № 306) и присвоить им идентификационный код из тех, что имеются в общих кодовых таблицах. Для второго издания BUFR и CREX следует определить подкатегории международных данных и занести их в Наставление. В заключение группа рассмотрела состояние перехода к таблично-ориентированным кодовым формам. Окончательный отчет можно посмотреть по адресу: <http://www.wmo.ch/web/CBS-Reports/ISS-index.html#WDM>.



Группа экспертов по представлению данных и кодам. Куала-Лумпур, Малайзия, июнь 2004 г.

### Учебный семинар РА II/V по таблично-ориентированным кодовым формам (ТОКФ)

Этот учебный семинар состоялся в период с 28 июня по 2 июля 2004 г. в Куала-Лумпур (Малайзия). В семинаре приняли участие 26 человек



Участники учебного семинара РА II/V по таблично-ориентированным кодовым формам (28 июня – 2 июля 2004 г.). Куала-Лумпур, Малайзия

из 18 стран. Чтобы проиллюстрировать гибкость и расширяемость ТОКФ было дано разъяснение принципов ТОКФ и их структуры, а также процедур добавления новых параметров для описания новых типов данных. Чтобы ознакомить участников с процедурами кодирования/декодирования BUFR были организованы практические занятия с использованием компьютеров.

## ПРОГРАММА ПО ТРОПИЧЕСКИМ ЦИКЛОНАМ

### Практический семинар РА IV по прогнозированию и предупреждениям об ураганах

Практический семинар по прогнозированию и предупреждениям об ураганах для прогнозистов тропических циклонов был организован в Центре тропических прогнозов/Национальном центре по ураганам (Майами, Флорида) с 13 по 24 апреля 2004 г. Этот практический семинар является составной частью работы в рамках Программы по тропическим циклонам по повышению возможностей прогнозистов тропических циклонов в деле предоставления заблаговременных и своевременных предупреждений с целью смягчения последствий ураганов в Северной и Центральной Америке и Карибском бассейне.

На семинаре обсуждались такие темы, как научные исследования в области ураганов, тропический анализ, методика Дворака, численное предсказание погоды/ансамблевое прогнозирование, метеорологические спутники, зарождение и



Участники практического семинара РА IV по прогнозированию и предупреждениям об ураганах. Майами (Флорида, США), апрель 2004 г.

структура тропических циклонов, прогнозирование сезонных тропических циклонов, доплеровский радиолокатор, наилучшая методика определения траектории циклонов, оценка вероятного ущерба от циклонов, прогнозирование траектории тропических циклонов, подготовка информационных сообщений и графической продукции, штормовые нагоны, мониторинг и прогнозирование интенсивности тропических циклонов.

### Комитет по ураганам РА IV

26-я сессия Комитета по ураганам РА IV состоялась в Майами-Бич (Флорида, США) с 28 апреля по 3 мая 2004 г. В сессии приняли участие 52 человека.

Совещание открыл бригадный генерал в отставке, заместитель руководителя Национальной метеорологической службы НУОА Дэвид Л. Джонсон, выступив с докладом "Это можно сделать совместными усилиями". Он подчеркнул важность региональных партнерств в области получения и обработки данных, численного моделирования, предупредительных мероприятий, распространения информации и мер по реагированию для успеха Программы предупреждений об ураганах. Генерал Джонсон обрисовал в общих чертах успехи, достигнутые в регионе в последнее время, включая пятидневные прогнозы, улучшенные прогнозы траекторий и переход в проектах от стадии научных исследований к оперативной стадии с помощью объединенного полигона по исследованию ураганов.

Г-н Артур Дания, президент РА IV, подчеркнул важную роль, которую многие годы играет Комитет в развитии всех НГМС в Регионе. Особые достижения связаны с Региональной сетью метеорологической телесвязи, разработкой качественного оперативного плана, многочисленными учебными мероприятиями, региональным проектом по техническому обслуживанию и региональным проектом по использованию Интернета.

Совещание, проходившее в течение шести дней, внесло свой вклад в предпринимаемые в рамках Программы по тропическим циклонам усилия по повышению эффективности программ

НГМС по наращиванию потенциала и совершенствованию комплексного подхода со стороны стран-членов к улучшению обслуживания предупреждениями о тропических циклонах.

### Вторая региональная техническая конференция по тропическим циклонам, штормовым нагонам и наводнениям

Вторая региональная техническая конференция по тропическим циклонам, штормовым нагонам и наводнениям состоялась в Брисбене (Австралия) с 1 по 3 июля 2004 г. непосредственно перед Международной конференцией по штормам (Брисбен, 5–9 июля 2004 г.) Цель технической конференции заключалась в оказании содействия деятельности и сотрудничеству в области смягчения последствий тропических циклонов, что представляет интерес для двух региональных органов Азии по тропическим циклонам (Группа экспертов ВМО/ЭСКАТО по тропическим циклонам для Бенгальского залива и Аравийского моря и Комитет ЭСКАТО/ВМО по тайфунам).

Конференция собрала экспертов по научным исследованиям и оперативной деятельности в области тропических циклонов и связанных с ними штормовых нагонов и наводнений не только из региона Группы экспертов и Комитета, но и из других регионов мира. В результате этого уникального форума значительно повысилась информированность о разрушительном воздействии тропических циклонов, штормовых нагонов и наводнений в Азии.

На конференции были представлены доклады, которые позволяли провести подробный анализ и обменяться опытом, а также получить свежую информация о технических достижениях в прогнозировании и выпуске предупреждений. Был выработан ряд рекомендаций, направленных в основном на то, как лучше использовать текущие достижения в технологии для сведения к минимуму потерь от тропических циклонов, штормовых нагонов и наводнений.

### Комитет по тропическим циклонам РА V для южной части Тихого и юго-восточной части Индийского океанов

10-я сессия Комитета по тропическим циклонам РА V для южной части Тихого и юго-восточной части Индийского океанов (РА V/КТИО) состоялась в Брисбене (шт. Квинсленд, Австралия) с 10 по 15 июля 2004 г. и собрала 35 участников.

Сессию открыл д-р Роберт Брук, заместитель директора (системы и обслуживание) Австралийского бюро по метеорологии. Он подчеркнул решающий вклад Комитета в обеспечение безопасности населения, в частности в сведения к ми-



Участники 10-й сессии Комитета по тропическим циклонам РА V для южной части Тихого и юго-восточной части Индийского океанов, Брисбен (Австралия), июль 2004 г.

нимому разрушительных последствий тропических циклонов.

Был разработан новый технический план на период с 2004 по 2006 г., в котором основное внимание уделено наращиванию потенциала. Он также ориентирован на использование комплексного подхода к наращиванию сотрудничества между странами-членами для улучшения обслуживания по предоставлению предупреждений о тропических циклонах в Регионе.

Для того чтобы оказывать содействие странам-членам, особенно в чрезвычайных ситуациях и в осуществлении технического плана, Комитет рассмотрел возможность создания собственного целевого фонда на случай непредвиденных обстоятельств, который поможет обеспечить самостоятельность РА V/КТП.

## **ВСЕМИРНАЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА**

### **Девятая сессия Межучережденческой целевой группы (МЦГ-9)**

МЦГ-9 Международной стратегии по уменьшению опасности бедствий (МСУОБ) состоялась с 4 по 5 мая 2004 г. во Дворце Наций в Женеве. Всемирная климатическая программа возглавляла Рабочую группу I по климату и стихийным бедствиям. На основе обсуждений по вопросу объединения рабочих групп МЦГ-9 предложила создать новые рабочие группы по следующим направлениям:

- Всемирная конференция по уменьшению опасности бедствий;
- Адаптация к климату и уменьшение опасности стихийных бедствий;
- Уменьшение опасности стихийных бедствий в Африке;
- Оценка риска, уязвимости и воздействия.

ВМО совместно с ПРООН будет возглавлять Рабочую группу по адаптации к климату и уменьшению опасности стихийных бедствий и активно участвовать в работе других групп.

Дискуссии в поддержку межправительственного процесса по подготовке Всемирной конференции по уменьшению опасности бедствий (Кобе, Япония, январь 2005 г.) привели к ряду решений о разработке шести возможных составных частей и целей конференции. Было предложено, чтобы ВМО играла ведущую роль в одной из тематических областей.

### **Совещание подготовительного комитета Всемирной конференции по уменьшению опасности бедствий (ВКУОБ) (Подком -1)**

Первое совещание подготовительного комитета ВКУОБ состоялось во Дворце Наций в Женеве с 6 по 7 мая 2004 г. В совещании приняли участие приблизительно 200 человек, включая представителей постоянных миссий при ООН в Женеве, организаций ООН, межправительственных и неправительственных организаций. Это первое из двух запланированных совещаний подготовительного комитета. Его роль заключалась в том, чтобы рассмотреть ход подготовительных мероприятий с организационной и смысловой точек зрения, утвердить программу работы ВКУОБ и предложить порядок работы. Научную деятельность ВМО на конференции координирует ВКП.

### **Исследовательский комитет по проведению Третьей Всемирной климатической конференции (ВКК-3)**

Учитывая интерес, проявленный на предыдущих сессиях Исполнительного Совета к поддержке конференции на уровне министров или на уровне лиц, принимающих решения, по теме "Климат – это ресурс" и в связи с решением Четырнадцатого конгресса, 56-я сессия ИС поручила Генеральному секретарю создать специальный исследовательский комитет для определения источников финансирования, требований к проведению, места проведения и научной программы такой конференции.

Департамент Всемирной климатической программы принял на себя инициативу по созданию комитета с помощью Консультативной группы ИС по климату и окружающей среде (ИС-КГКОС).

**ВСЕМИРНАЯ ПРОГРАММА  
КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРИМЕНЕНИЙ  
И ОБСЛУЖИВАНИЯ (ВПКПО),  
ВКЛЮЧАЯ ОБСЛУЖИВАНИЕ  
КЛИМАТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ  
И ПРОГНОЗАМИ (КЛИПС)**

Группы экспертов ОГПО ККл по Оперативным предупреждениям о волнах тепла, Угрозе для здоровья и по Индексам климата, связанным со здоровьем, и их использованию в системах заблаговременного предупреждения провели совещание (Фрайбург, 14–16 апреля 2004 г.) по разработке проекта руководящих принципов по системам предупреждения о волнах тепла, угрожающих здоровью, и подготовке рабочего плана. Руководящие принципы помогут НГМС и их партнерам из сектора здравоохранения и социального сектора уменьшить страдания от жары и воздействие волн тепла на уязвимые регионы. Кроме того, на совещании было разработано содержание буклета, в котором населению будут разъяснены различные аспекты, связанные с волнами тепла.

Группа экспертов по связи с конечными пользователями провела совещание (Женева, 12–14 мая 2004 г.) по разработке проекта и рабочего плана для подготовки руководства по наилучшим практикам в области связи с конечными пользователями, по обсуждению экспериментальных проектов и подготовке плана для обновления Технической записки №145 "Социально-экономическая эффективность климатического обслуживания" (впервые опубликована в 1975 г.).

На рабочем семинаре по региональному моделированию для северной части Тихого океана, который был организован Международным центром по изучению Эль-Ниньо (Гуаякиль, Эквадор, 15–18 июня 2004 г.) обсуждались технические аспекты и предложения, связанные с осуществлением Региональной системы прогнозирования состояния юго-восточной части Тихого океана с целью повышения успешности прогнозов в этом регионе и предоставления океанографических параметров с более высоким разрешением для ввода в модели атмосферы. Во Вьентьяне (Лаосская Народная Демократическая Республика, 12–16 июля 2004 г.), состоялся рабочий семинар с целью совершенствования возможностей местного прогноза посредством обучения в области подготовки национальных сезонных климатических бюллетеней и содействия развитию связей между производителями и пользователями прогнозов как в рамках отдельной страны, так и между странами Индокитая.

Был введен в действие и обновляется Web-сайт КЛИПС: <http://www.wmo.ch/web/wcp/clips/html/index.html>, на котором теперь имеются в



*Совещание экспертов по разработке проекта руководящих принципов по системам предупреждения о волнах тепла/угрозе для здоровья. Фрайбург (Германия), апрель 2004 г.*

наличии новые ссылки для поиска соответствующих организаций и публикаций для различных секторов применения. Сайт является основным средством для обмена информацией между координаторами по КЛИПС и другими пользователями климатической информации.

**ВСЕМИРНАЯ ПРОГРАММА  
КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ  
И МОНИТОРИНГА**

**Региональный климатический центр  
Региональной Ассоциации IV (РА-IV)**

Во время совещания Комитета по ураганам РА-IV состоялась встреча постоянных представителей, на которой обсуждалась деятельность по созданию Регионального климатического центра для Региона IV. Участники одобрили концепцию и предложенную структуру Центра. В процессе будущей деятельности должно проясниться, как в рамках этой структуры будут работать НГМС и основные звенья структуры с учетом существующих обязанностей по линии ВМО и/или по линии других объединений, таких как Метеорологическая организация Карибского бассейна. Ряд постоянных представителей поддержали предложенную концепцию, однако сочли необходимым



*Совещание экспертов по связи с конечными пользователями. Женева, май 2004 г.*

подготовить всеобъемлющий оперативный план, в котором бы учитывались ресурсы каждого из звеньев и их возможность функционировать в рамках этих ресурсов, а также согласие соответствующих конституционных органов в отношении их оперативного функционирования в соответствии с концепцией РКЦ.

## Новые СУБКД для АГРИМЕТ и стран СИЛСС

Два специалиста из Чешской Республики осуществили установку и провели обучение в центре АГРИМЕТ в Ниамее (Нигер) в период с 10 по 14 мая 2004 г. Была установлена система CLIDATA на базе системы АГРИМЕТ Sun Solaris (Oracle и CLIDATA) и клиентские системы (4 клиента) на базе Windows 2000. Программа обучения включала следующее.

- Установка системы CLIDATA. Установка систем клиент/сервер. Установка клиентской ГИС.
- Ознакомление с основными компонентами системы CLIDATA: основное приложение CLIDATA, Discoverer, ГИС (Arcview).
- Определение базовых метаданных (глобальные установки, элементы, единицы, тип сроков наблюдения, временные схемы, географические координаты, определение станций наблюдения).
- Методы импорта данных: импорт из текстовых файлов, преобразование из системы CLICOM.
- Ввод с клавиатуры, основные элементы контроля качества, а также пространственного контроля в ГИС.
- Создание продукции (месячные данные, экстремальные данные, нормы, инвентаризация, и т.д.).
- Администрирование системы, резервирование в режиме онлайн и оффлайн.
- Установка клиентской системы.

Три сотрудника центра АГРИМЕТ прошли более подробное обучение в Оставе (Чешская Республика) в период с 7 по 18 июня 2004 г. Сотрудники АГРИМЕТ установят систему CLIDATA в девяти странах-членах СИЛСС к концу 2004 г.

## ПРОГРАММА ГЛОБАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА КЛИМАТОМ (ГСНК)

### РКИК ООН и потребности в данных

Конференция сторон (КС) и вспомогательный орган РКИК ООН для консультирования по научным и техническим аспектам (ВОКНТА) неоднократно отмечали насущную необходимость в улучшении положения с наличием систематических наблюдений за климатическими переменными и доступом к ним в интересах Конвенции. Секретариат ГСНК представил 20-й сессии ВОКНТА предварительный анализ



Установка CLIDATA и обучение в центре АГРИМЕТ. Ниамей (Нигер), май 2004 г.

([www.wmo.int/web/gcos](http://www.wmo.int/web/gcos)) наличия и доступности атмосферных и гидрологических данных, актуальных для климата, с точки зрения центров мониторинга и архивирования. Анализ с учетом более широких аспектов международного обмена данными, запрошенный ВОКНТА, потребует дальнейших консультаций с ВМО, МГЭИК и Группой по наблюдениям за Землей (ГЕО).

Представленный анализ имеет в своей основе экспериментальный опрос руководителей центров архивирования и мониторинга в первую очередь тех центров, которые связаны с базовыми сетями ГСНК. Несмотря на ряд трудностей, имеется инфраструктура для глобального обмена как метеорологическими данными, так и данными о составе атмосферы. Работают назначенные центры мониторинга и архивации данных, что обеспечивает легкий доступ к имеющимся массивам климатических данных. В области гидрологии назначенный международный центр имеется только для данных по речному стоку, кроме того, существуют большие проблемы в приеме данных от существующих сетей, и по-прежнему необходимы усилия в сфере стандартизации данных (например, улучшенные метаданные), стандартных оперативных практик, политики обмена данными, инфраструктуры и информированности. В соответствующей области криосферы центры мониторинга и архивации данных имеются.

Отмечались следующие основные проблемы и задачи:

- Необходимость улучшить информированность о потребностях в глобальном обмене данными в интересах климата;
- Нежелание некоторых стран предоставлять данные для обмена в связи с их коммерческой ценностью или в связи с национальными интересами;
- Технические проблемы с подготовкой, передачей и получением климатических сообщений;

- Ограниченные ресурсы, например, в развивающихся странах и в некоторых центрах мониторинга и архивации данных;
- Стандартизация данных и метаданных и управление данными.

Имеются три направления действий по улучшению текущей ситуации. Они следующие:

- Повышенная политическая и научная информированность стран и финансовых организаций о важности и экономической эффективности свободного и неограниченного обмена данными для изучения климата;
- Постоянная поддержка международными органами (например, ВМО и РКИК ООН) усилий международных центров данных по получению от стран разрешений на предоставление данных в обмен и спасение исторических климатических данных;
- Более четкое определение потребностей сообщества по изучению климата в глобальных климатических данных.

ГСНК и Группа экспертов по атмосферным наблюдениям в интересах изучения климата уделили много внимания обеспечению наличия данных, получаемых от Приземной сети ГСНК (ГСН). Заметные улучшения были достигнуты в результате сотрудничества между КОС и центрами ГСНК в области мониторинга передачи и качества сводок CLIMAT и CLIMAT TEMP, а также в результате постоянного прогресса в области представления данных в Национальный центр климатических данных США и их архивирования. Долгожданным ответом на потребности РКИК ООН явилось бы своевременное представление странами-членами ВМО их месячных и суточных данных, включая исторические данные по станциям ГСН.

## **ПРОГРАММА ПО ПРИМЕНЕНИЮ МЕТЕОРОЛОГИИ**

### **ПРОГРАММА ПО МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ НАСЕЛЕНИЯ (МОН)**

#### **Группа экспертов по пониманию и использованию предупреждений и прогнозов и обмену ими (ГЭ/ПИОПП)**

Совещание ГЭ/ПИОПП состоялось в Париже (Франция) с 31 мая по 4 июня 2004 г. В соответствии с кругом обязанностей ГЭ/ПИОПП работала в трех крупных областях, а именно: дальнейшее развитие Web-сайтов – Центр информации о суровой погоде (СВИК) и Обслуживание информацией о мировой погоде (ОИМП); предоставление указаний странам-членам по вопросам трансграничного обмена, а также обмена прогнозами для населения по Интернету; разработка указаний для стран-членов по принципам



*Совещание Группы экспертов по пониманию и использованию предупреждений и прогнозов и обмену ими (31 мая – 4 июня 2004 г.). Париж (Франция)*

управления рисками и получению средств из инновационных источников.

ГЭ определила следующие области работы, которые требуют первоочередного внимания:

- Роль МОН в поддержке безопасности жизни и собственности и ее вклад в общее направление Программы ВМО по предотвращению опасности и смягчению последствий стихийных бедствий;
- Региональный и глобальный обмен и координация регулятивной метеорологической информации, включая предупреждения, и разработка соответствующих соглашений и процедур для такого обмена;
- Повышения уровня значимости НМС и информированности населения о них как о единственном официальном органе по выпуску предупреждений о неблагоприятной погоде.

Значительные успехи были достигнуты в разработке набора руководящих принципов по управлению рисками. Руководящие принципы, которые будут опубликованы в конце 2004 г., также содержат рекомендации для стран-членов по получению дополнительного финансирования. Толчок успешному выполнению этой задачи был дан благодаря международному признанию значимости смягчения последствий стихийных бедствий, включая инициирование ВМО крупной Программы по предотвращению опасности и смягчению последствий стихийных бедствий.

### **ПРОГРАММА ПО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ**

#### **Передвижной семинар по применению климатических данных для контроля опустынивания, готовности к засухе и управления устойчивостью сельского хозяйства**

Передвижной семинар состоялся в Международном институте технологии Антигуа и Барбуда (Сент-Джонс, Антигуа) с 21 по 29 апреля 2004 г. с участием представителей из девяти стран.



Участники Передвижного семинара по применению климатических данных для контроля опустынивания, готовности к засухе и управления устойчивым сельским хозяйством. Сент-Джонс (Антигуа), апрель 2004 г.

Учебное пособие и другие материалы были распространены на компакт-диске. Для использования на занятиях участникам были предоставлены массивы суточных и месячных данных по всем типам погоды. Используя свой опыт и знания, участники получали данные по почвам и урожайности.

### Лекция по засухе

3 июня 2004 г. в рамках аспирантской учебной программы, организованной Группой по смягчению последствий стихийных опасных явлений Университета Женевы, была прочитана лекция по теме "Засуха". Программа также включает полевые исследования в соседних странах, таких как Франция и Италия. На лекции присутствовали 16 человек из 14 стран.

### Отчеты КСХМ

- Вклады стран-членов по оперативным приложениям в агрометеорологии и по результатам обсуждения работ, представленных на Международном рабочем семинаре по снижению уязвимости сельского и лесного хозяйств к изменению и изменчивости климата (Отчет КСХМ № 94);
- Потребности пользователей в спутниковой и другой информации дистанционного зондирования в области сельскохозяйственной метеорологии (Отчет КСХМ № 95);
- Влияние агрометеорологической информации на управление и экологию не пригодных для обработки земель и пастбищных угодий (Отчет КСХМ № 96).

### ПРОГРАММА ПО МОРСКОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ И СВЯЗАННОЙ С НЕЙ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### Симпозиум Океан Опс 04

Симпозиум Океан Опс 04 – Оперативная метеорологическая океанографическая продукция и

обслуживание в поддержку безопасности мореплавания и рационального использования окружающей среды – состоялся в Тулузе (Франция), 10–14 мая 2004 г. Симпозиум был организован совместно ВМО, МОК и Метео-Франс при финансовой поддержке ряда организаций и учреждений из нескольких стран. В симпозиуме приняли участие 150 человек из более чем 30 стран. Программа охватывала такие темы, как потребности пользователей, рациональное использование окружающей среды, прогнозирование климата, моделирование и прогнозирование океана и различные аспекты аварийного загрязнения моря.

Цели симпозиума были связаны с тремя основными темами: потребности пользователей, создание продукции и будущее Электронного бюллетеня продукции СКОММ (ЭБП). Кроме того, симпозиум рассмотрел вопросы, связанные с Системой поддержки операций по реагированию на аварийное загрязнение морской среды (МПЕРСС).

Многие вопросы, имеющие прямое отношение к СКОММ, оперативной океанографической продукции и обслуживанию, комплексной системе наблюдений, будущему ЭБС были суммированы и легли в основу последующих обсуждений и рекомендаций для будущих действий СКОММ с учетом оперативной океанографической продукции. Была рекомендована следующая широкая схема действий СКОММ по исполнению решений симпозиума:

- Следует обратить внимание, что, в целом, то, что должно рассматриваться как продукция СКОММ, в действительности является промежуточной продукцией, которая предоставляется вторичным, а не конечным пользователям, за исключением очевидных случаев, когда речь идет о продукции общественного обслуживания (например, обслуживание в поддержку безопасности мореплавания);
- Рекомендовано разработать проект предложения, касающийся: стандартизации представления продукции и форматов предоставления, номенклатуры и т.д.; классификации в соответствии с потребностями пользователей; подробного описания этих потребностей; критериев для отбора продукции, которую следует рассматривать как "продукцию СКОММ"; рассмотрения в рамках СКОММ междисциплинарной и нематериальной продукции; данных, продукции и обслуживания для развивающихся стран; круга обязанностей для назначения в будущем специализированных океанографических центров в рамках СКОММ;
- Концепция ЭБП полезна, но в той форме, в которой она существует сегодня, не рациональна. Следует рассмотреть возможность

развития ее в будущем в форме удобного для пользователей Web-портала, где будет представлена оперативная продукция, рассматриваемая как продукция СКОММ;

- Пользователи регулярных систем наблюдения сформулировали потребности в отношении: потенциала, более высокого разрешения и надежности спутниковой продукции; глобального и полного осуществления комбинированного комплекса сетей наблюдения в точке, спроектированных на научной основе; расширения диапазона собираемых физических данных посредством измерения параметров экосистем в поддержку применений, связанных с океаном и здоровьем человека; своевременного и простого доступа для всех стран к недорогим данным и продукции, возможно, с помощью специальных центров оперативной обработки данных;
- Рекомендовано, чтобы СКОММ приняла во внимание сформулированные потребителями потребности в отношении расширенных и улучшенных систем сбора данных для обеспечения обслуживания и облегчила их осуществление с помощью групп экспертов по наблюдениям в точке при согласовании с ПО – Обслуживание и международными спутниковыми программами (посредством Целевой группы по потребностям СКОММ в спутниковых данных)

### **СКОММ. Группа по координации обслуживания**

После симпозиума Океан Опс 04 состоялась Вторая сессия Группы СКОММ по координации обслуживания ((ГКО) Тулуза, 19–21 мая 2004 г.). Кроме рассмотрения результатов симпозиума и принятия соответствующих действий, сессии также надлежало рассмотреть ход осуществления рабочего плана Программной области обслуживания (ПОО) (включая работу входящих в ПОО групп экспертов) и начать в рамках ПОО подготовку к СКОММ-II.

ГКО согласилась с рекомендациями Океан Опс 04, подробно описанными выше, и создала две целевых группы: Группа СКОММ по разработке океанической продукции и Группа по реструктуризации ЭБП. ГКО отметила, что значительные успехи достигнуты ПОО и ее группами экспертов (ГЭ) по обслуживанию для обеспечения безопасности на море, по ветровому волнению, штормовым нагонам и морскому льду и докладчиками по МПЕРСС и Электронному бюллетеню продукции СКОММ. Несмотря на то, что различные группы особенно эффективно работали над выполнением своих рабочих планов и решением новых, дополнительных задач, которые требовали внимания, остается ряд вопросов, требующих решения. Сессия подробно

рассмотрела эти вопросы и согласовала действия, необходимые для их решения, которые были включены в пересмотренный рабочий план ПОО. Другие важные вопросы, которые были рассмотрены, следующие.

- Соглашение относительно пересмотренного плана МПЕРСС, признания того, что в настоящее время МПЕРСС является оперативной, и дальнейшее соглашение относительно рекомендации СКОММ-II об официальном включении плана МПЕРСС в *Руководство по морскому метеорологическому обслуживанию* (ВМО № 471).
- Соглашение (после подтверждения Группы СКОММ по судовым наблюдениям) относительно пересмотренной структуры и содержания документа ВМО № 9, Том D – Информация для судоходства.
- Соглашение о новом контрольном обследовании морского метеорологического обслуживания, которое должно быть завершено до начала СКОММ-II.
- Соглашение о документации и проекта рекомендаций в рамках ПОО для СКОММ-II.
- Частичный пересмотр круга обязанностей ПОО для рассмотрения на СКОММ-II.
- Соглашение относительно создания в рамках ПОО новой Группы экспертов по аварийному загрязнению моря и поддержке поисково-спасательных операций вместо специальной Целевой группы по МПЕРСС.

393

### **Совещание специальной Целевой группы по Системе поддержки операций по реагированию на аварийное загрязнение морской среды (МПЕРСС)**

Национальные метеорологические службы обычно работают в тесном контакте с национальными органами реагирования для предоставления комплекта метеорологических и океанографических данных в поддержку операций в ответ на аварийное загрязнение морской среды в водах, находящихся под юрисдикцией государства. Для обеспечения подобного обслуживания самого высокого качества в международных водах, согласованного на международной основе, ВМО создала Систему поддержки операций по реагированию на аварийное загрязнение морской среды (МПЕРСС). Эта система работает на экспериментальной основе с января 1994 г. В июле 1998 г. состоялся семинар под названием МАРПОЛСЕР 98 (*Бюллетень ВМО 47(1)*) для обеспечения руководящих указаний и технической поддержки для НМС, имеющих обязательство в рамках МПЕРСС, с целью повышения уровня предоставляемого ими обслуживания. На этом семинаре был вынесен

ряд рекомендаций по улучшению системы. Впоследствии в рамках СКОММ была создана специальная Целевая группа по МПЕРСС для рассмотрения статуса рекомендаций, связанных с МПЕРСС, и разработки обновленного плана по их осуществлению.

Совещание специальной Целевой группы по МПЕРСС состоялось 17–18 мая 2004 г., на котором был рассмотрен ряд вопросов/рекомендаций, связанных с МПЕРСС, включая улучшенное понимание и моделирование метеорологических и океанографических переменных, поддержку в рабочем состоянии и расширение систем метеорологического и океанографического мониторинга, актуальных для осуществления МПЕРСС. Совещание Специальной группы проходило под председательством Пьера Даниеля (Франция), и в нем приняли участие представители зональных метеорологических и океанографических координационных центров (ЗМОКЦ).

Целевая группа рассмотрела статус осуществления МПЕРСС на основе отчетов, представленных участниками, и результатов анкетного опроса по ЗМОКЦ, проведенного в апреле 2004 г. Несмотря на то, что специальная Целевая группа отметила значительный прогресс в осуществлении МПЕРСС, было признано, что некоторые ЗМОКЦ продолжают испытывать трудности. Специальная Целевая группа решила, что в отношении метеорологических компонентов МПЕРСС осуществлена уже в значительной степени. Более того, некоторые НМС эксплуатируют модели разлива нефти для обеспечения дополнительной поддержки действий в аварийных ситуациях.

Целевая группа тщательно рассмотрела план развития МПЕРСС, принимая во внимание рекомендации, сделанные на семинаре МАРПОЛСЕР 98, СКОММ-I и Океан Опс 04, и подготовила пересмотренный вариант плана. В пересмотренном плане отражено тесное сотрудничество между НМС и соответствующими океанскими службами. Пересмотренный план развития системы был представлен для одобрения на Вторую сессию Группы по координации обслуживания, которая состоялась после совещания Целевой группы.

Группа решила создать Web-сайт, посвященный МПЕРСС, где была бы представлена основная информация, координаты контактных лиц в ЗМОКЦ и конкретные примеры операций, как в случае аварии судна Prestige. Было решено, что этот сайт разработает и разместит у себя Франция, а каждый ЗМОКЦ предоставит ссылку для связи с соответствующим национальным сайтом.

## **ПРОГРАММА ПО ГИДРОЛОГИИ И ВОДНЫМ РЕСУРСАМ**

### **Всемирный конгресс по смягчению последствий стихийных бедствий**

Конгресс состоялся в Нью-Дели (Индия) с 19 по 22 февраля 2004 г. и был открыт Премьер-министром Индии. Участие в конгрессе 600 человек, включая ряд министров, явилось показателем того, какое значение придается стихийным бедствиям в Индии при решении вопросов в различных секторах экономики. Первым на технической сессии "Стихийные бедствия – глобальные аспекты и воздействие на развитие" выступил Генеральный секретарь ВМО. Он представил доклад "Роль ВМО в смягчении последствий стихийных бедствий и реагировании – задачи и возможности" (см. Бюллетень ВМО 53 (2), 181).

На Второй технической сессии "Планирование для смягчения последствий стихийных бедствий" представитель ВМО представил доклад "Сектор водных ресурсов и стихийные бедствия – могут ли стихийные бедствия препятствовать развитию?" Среди участников был распространен концептуальный документ, касающийся комплексного управления паводками, подготовленный в рамках Ассоциированной программы по регулированию паводков (ВМО/Глобальное партнерство по водным проблемам).

### **Рабочий семинар по Эксперименту по гидрологическим ансамблевым прогнозам (ХЕПЭКС)**

Семинар прошел в Европейском центре среднесрочных прогнозов погоды (ЕЦСПП) в Рединге (СК) с 8 по 10 марта 2004 г.

Основная цель ХЕПЭКС состоит в объединении усилий международного гидрологического и метеорологического сообществ, чтобы показать, как выпускать надежные гидрологические ансамблевые прогнозы, которые можно с уверенностью использовать для содействия сектору по чрезвычайным ситуациям и сектору водных ресурсов в принятии решений, имеющих важные последствия для экономики, здоровья и безопасности населения.

Цель ХЕПЭКС может быть достигнута, если метеорологическое и гидрологическое сообщества и сообщество, занятое водными ресурсами, осознают основные задачи, которые им предстоит решать, и будут работать вместе с целью комплексного использования имеющихся в настоящее время средств прогнозирования и повышения качества имеющихся в настоящее время систем.

На семинаре было создано 10 рабочих групп. Результаты их работы можно посмотреть по адресу: <http://www.ecmwf.int/newsevents/meetings/workshops/2004/HEPEX/index.html>.

## **Первый симпозиум для молодежи принца Садруддина Ага Кана**

Фонд Бельрив организовал 18 марта 2004 г. симпозиум в штаб-квартире Всемирного экономического форума в Женеве. Учащиеся двух местных школ обсуждали проблемы различных секторов экономики в связи с развитием и рациональным использованием водных ресурсов.

Так как симпозиум проходил за несколько дней до Всемирного дня воды 2004 г. (ВДВ 2004 г.), представитель ВМО имел возможность довести до участников симпозиума информацию о деятельности ВМО, включая ознакомление с январским выпуском Бюллетеня ВМО и другими соответствующими материалами. Организаторы симпозиума использовали материалы, подготовленные ВМО, для популяризации по своим каналам темы ВДВ 2004 г. "Вода и стихийные бедствия".

## **Целевая группа ЕЭК ООН по регулированию, предотвращению опасности и смягчению последствий паводков**

Второе совещание Целевой группы состоялось в Будапеште (Венгрия) 26–27 апреля 2004 г. Совещание открыл министр по вопросам окружающей среды и водных ресурсов Венгрии. В совещании приняли участие представители 10 стран. В документе ВМО была представлена деятельность ВМО, связанная с работой Целевой группы и предложены разные формы сотрудничества в области регулирования, предотвращения опасности и смягчения последствий паводков.

Совещание обсудило опыт осуществления руководящих принципов по устойчивому предотвращению опасности паводков, которые были одобрены сторонами Конвенции по охране трансграничных водотоков и международных озер в марте 2000 г. Оно также обсудило подготовку семинара по регулированию, предотвращению опасности и смягчению последствий паводков, состоявшегося в Берлине (Германия) с 21 по 22 июня 2004 г. Будущее сотрудничество с ЕЭК ООН в этой области может быть полезным для стран-членов ВМО.

## **Будапештская инициатива**

Конференция по обсуждению Будапештской инициативы по укреплению международного сотрудничества в области управления паводками в контексте устойчивого развития состоялась в Будапеште (Венгрия) с 27 по 28 апреля 2004 г. Представитель ВМО сделал доклад по комплексному управлению паводками и устойчивому развитию. Представитель регионального отделения Глобального партнерства по водным

проблемам (ГПВ) выступил с докладом на тему "Экспериментальный проект по комплексному управлению паводками для стран Центральной и Восточной Европы". Этот экспериментальный проект разрабатывается в рамках Ассоциированной программы по регулированию паводков ВМО/ГПВ. Конференция одобрила "Заявление по Будапештской инициативе", в котором содержатся выводы и рекомендации в качестве вклада в работу семинара ЕЭК ООН по регулированию, предотвращению опасности и смягчению последствий паводков, состоявшегося в Берлине (Германия) с 21 по 22 июня 2004 г.

## **Проекты КГи и Инициатива по проблеме наводнений**

ВМО развернула Инициативу по проблеме наводнений, основной целью которой является улучшение прогнозирования паводков посредством использования современной продукции прогнозирования погоды с помощью расширенного сотрудничества между НМС и НГС. Эта инициатива осуществляется при тесной координации с проектом КГи "Глобальная/региональная система краткосрочного гидрологического прогнозирования", составным компонентом которого является Экспериментальный проект по определению порогового значения заблаговременности при прогнозировании ливневых паводков.

Другим проектом, связанным с гидрологическими аспектами, является проект КГи "Управление рисками", цель которого состоит в том, чтобы содействовать НМС в осуществлении практик управления рисками для смягчения социальных, экономических и экологических последствий наводнений. Подготовлено исследование на основе Web с использованием современных подходов, методологий и методик.

## **ПРОГРАММА ПО ОБРАЗОВАНИЮ И ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ**

### **Шестая конференция по обучению с использованием компьютеров в области метеорологии (КАЛМет)**

Шестая конференция по обучению с использованием компьютеров и заочному обучению в области метеорологии и гидрологии проходила в г. Боулдер (шт. Колорадо, США) с 12 по 16 июля 2004 г. На конференции принято решение об изменении расшифровки аббревиатуры КАЛ (обучение с помощью компьютеров). Теперь эта аббревиатура имеет более широкий смысл и означает "обучение в процессе деятельности". В связи с этим на конференции были представлены 4 основных докладчика, являющихся педагогами и инструкторами. Участники имели возможность посетить 8 рабочих заседаний, на которых было



Совещание КоКОМ. Боулдер (Колорадо), июль 2004 г.

обсуждено 26 докладов конференции. Кроме того, было проведено 7 практических семинаров, на которых участники учились пользоваться средствами и методами КАЛ.

## 396 **Совещание координационного комитета ПДКРУЗ**

ПДКРУЗ (Постоянно действующая конференция руководителей учебных заведений гидрометеорологических служб) представляет руководителей учебных заведений и оказывает поддержку всем странам-членам ВМО. ПДКРУЗ успешно действует в нескольких областях, в частности таких как обучение с использованием компьютеров, и продолжает выдвигать инициативы по оказанию дальнейшей помощи. К таким инициативам относятся разработка детальных исследований и проведение семинаров для преподавателей в глобальном масштабе. Эта группа не финансируется и действует за счет добровольного сотрудничества ее членов.

Каждые 4 года ПДКРУЗ избирает координационный комитет (КоКОМ), заседания которого проводятся раз в год. В этом году члены КоКОМ встретились в Боулдере (шт. Колорадо) 19–21 июля в штаб-квартире программы КОМЕТ.

Обсуждения касались того, что происходит в области авиационной метеорологии и как ВМО должна реагировать на инициативу ИКАО относительно квалификации авиационных синоптиков.

Другим предметом обсуждения было будущее КАЛМет. В ходе обсуждения было признано, что преподавателям необходимо проводить регулярные встречи, на которых они могли бы обсуждать свою деятельность и узнавать о достижениях и перспективах в области образования и подготовки кадров.

В центре постоянного внимания со стороны ПДКРУЗ – поддержка региональных метеорологических учебных центров ВМО (РМУЦ). В

настоящее время рассматриваются способы передачи информации в РМУЦ дистанционно с использованием VISITView, предоставляющего преподавателям РМУЦ возможности обучения в передовых учебных центрах и способы распространения лекций в виде презентаций в формате PowerPoint.

Группа выработала стратегии по разработке данных для обучения синоптиков в региональных учебных центрах ВМО, определила способы поддержки центров учебными материалами на нескольких языках, а также разработала и распространила учебные примеры отдельных исследований. Проект MeteorForum, спонсируемый программами КОМЕТ и Unidata, разработанными ЮКАР (Боулдер, шт. Колорадо), продемонстрировал пути расширения доступа РМУЦ к данным в реальном времени посредством усовершенствования доступа к Интернету.

## **Предстоящие мероприятия в области подготовки кадров**

**Учебные курсы "Спутники МЕТВОСАТ второго поколения (МВП): применение, продукция и методология для прикладной метеорологии и климатологии"**

Это мероприятие будет проводиться в РМУЦ ВМО во Флоренции (Италия) с 15 по 26 ноября 2004 г.; рабочий язык – английский. Цель курсов – расширить возможности оперативного использования данных МВП и поддержать современное и потенциальное спутниковое сообщество, позволяющее повысить эффективность анализа и сфер применения в области климата, управления природными ресурсами и предотвращения экстремальных явлений. Кроме того, предполагается, что на курсах произойдет обмен техническими возможностями и опытом работы между европейскими и африканскими странами или учреждениями с целью разработки общих методов работы с использованием данных МВП для планирования мер по реагированию и устойчивому управлению природными ресурсами.

**Учебные курсы по метеорологическому обслуживанию авиации**

Эти курсы будут проходить в Гонконге (Китай) с 22 по 26 ноября 2004 г.; рабочий язык – английский. Цель курсов – обеспечить слушателей информацией о метеорологическом обслуживании авиации.

**Учебные курсы по агрометеорологии**

Эти курсы, предназначенные для слушателей из развивающихся стран, состоятся с 1 по 19 ноября 2004 г. в РМУЦ ВМО в Наньцзине (Китай). На курсах будут рассматриваться вопросы теории агрометеорологии, микроклимата, водных

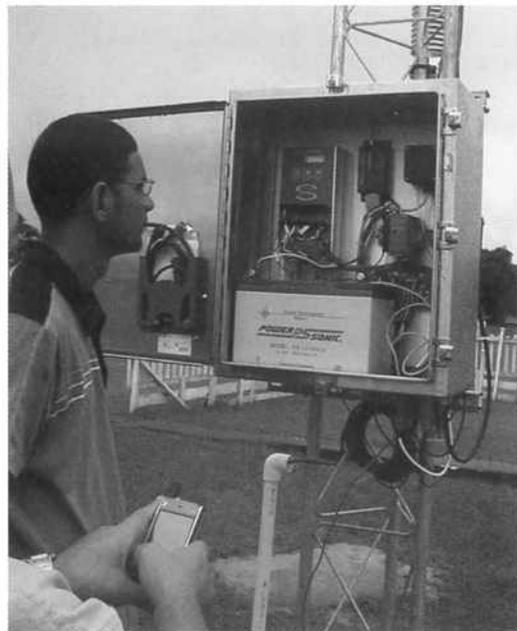
ресурсов и круговорота воды, анализа и моделирования систем выращивания сельскохозяйственных культур, предотвращения ущерба от метеорологических явлений, дистанционного зондирования в области сельского хозяйства, агрометеорологического прогнозирования и обслуживания, оценки влияния изменения климата и использования агроклиматических ресурсов и некоторые другие вопросы, касающиеся агрометеорологии. Занятия будут проводиться на английском языке.

## **ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА**

### **Проект СИДС – Карибский бассейн**

На Третьем совещании Наблюдательного совета (НС) по проекту СИДС – Карибский бассейн, состоявшемся 22 июня 2004 г., принято решение продлить выполнение проекта до конца 2004 г., чтобы закончить невыполненную работу, в частности провести местные учебные курсы по управлению данными и сетям наблюдений. НС поддержал предложение о создании доверительного фонда, используя часть финансовых средств, оставшихся от проекта СИДС, в качестве вклада Финляндии и равноценного вклада участвующих стран и других заинтересованных организаций. Предложенный перечень обязанностей будет передан на рассмотрение стран-участниц, СМО и КИМГ.

Следующее заседание НС состоится, когда будет подготовлен отчет об оценке и закончена вся работа по проекту.



*Проект СИДС – Карибский бассейн: автоматическая метеорологическая станция в Тимери (Гвiana)*



*Рабочая станция Международной спутниковой системы связи в НМС Тринидад и Тобаго*

### **Переустройство Метеорологической организации Ирака (МОИ)**

Предпринят ряд инициатив по поиску путей и средств помощи Ираку в восстановлении гидрометеорологической инфраструктуры МОИ. На международном совещании в Аммане (Иордания), состоявшемся 9–12 февраля 2004 г., решено, что ВМО должна играть ключевую роль в содействии деятельности по реорганизации и модернизации МОИ. Созданы доверительный фонд ВМО и Группа экстренной помощи ВМО по переустройству МОИ.

В рамках Группы экстренной помощи осуществлен проект по установлению в МОИ автоматизированного рабочего места синоптика HORACE Linux, а Метеослужба Иордании организовала интенсивные учебные курсы для 10 наблюдателей из МОИ. Курсы проводились в метеорологическом учебном центре в Аммане в июне–июле 2004 г. Слушатели получили теоретическую и практическую подготовку относительно методов метеорологических наблюдений и познакомились с последними практическими разработками и процедурами в области метеорологии, в частности телекоммуникационной, спутниковой и авиационной метеорологии.



*Курсы переподготовки для метеонаблюдателей МОИ*



Подписание контракта на поставку трех доплеровских метеорологических радаров диапазона S для МСИРИ (сидят слева направо): К. Шиди, (ВМО), Х.М. Диалло (ВМО), К. Нивенер (АМС – Гематроник), Дж.А. де Соуса Брито (ВМО); (стоит) А.Лин (ВМО). Женева, 14 июня 2004 г.

## Исламская Республика Иран

В рамках соглашения доверительного фонда между Метеослужбой Исламской Республики Иран (МСИРИ) и ВМО предложено создать сеть метеорологических радаров, включающую свыше 10 приборов, которая охватывала бы всю страну. Отправлены и установлены доплеровские метеорологические радары диапазона S (один прибор) и диапазона C (два прибора). Заказаны еще три радара диапазона S.

## Ливийская Арабская Джамахирия

Осуществлен проект ПРООН/ВМО по реорганизации Метеослужбы Ливийской Арабской Джамахирии, который позволяет в рамках Национального метеорологического центра (НМЦ) оказывать влияние на социально-экономическое развитие страны. В штаб-квартире НМЦ установлено телекоммуникационное оборудование и автоматизированные рабочие места синоптика; оказаны и другие сопутствующие услуги, включая обучение персонала НМЦ.

В настоящее время для укрепления метеорологической инфраструктуры и увеличения людских ресурсов устанавливаются сеть автоматизированных метеорологических станций и комплексная аэродромная метеорологическая



Участники Международного семинара по взаимодействию между атмосферой и морем/атмосферным и морским явлениям в прибрежной зоне Черного моря, сопутствующим эффектам и сферам применения. Константа (Румыния), май 2004 г.

система для аэропорта в Триполи. Завершено обучение персонала НМЦ.

В целях расширения метеорологической инфраструктуры и увеличения людских ресурсов НМЦ между ВМО и МФИ подписан новый договор в присутствии представителей НМЦ и ПРООН. Новый договор включает установку автоматических метеорологических станций и новой спутниковой системы приема МЕТЕОСАТ, а также обучение и управление проектом.

## В РЕГИОНАХ

### Международный семинар по взаимодействию между атмосферой и морем, а также по атмосферным и морским явлениям в прибрежной зоне Черного моря, сопутствующим эффектам и сферам применения

Ион Пояна,  
Генеральный директор Национального гидрометеорологического института (Бухарест, Румыния)  
и Постоянный представитель Румынии в ВМО

Семинар проходил в Константе (Румыния) с 13 по 15 мая 2004 г. Основная цель семинара состояла в том, чтобы облегчить обмен информацией между учеными относительно современного понимания атмосферных и морских явлений в прибрежной зоне, их влияния и сфер применения, а также суммировать научные знания для их применения при планировании деятельности в зоне Черного моря.

В работе приняли участие 50 ученых из Болгарии, Российской Федерации, Румынии, Турции, Украины и США.

На семинаре рассматривались следующие основные вопросы:

- Приборы и системы наблюдения для морских и прибрежных зон;
  - Анализ и моделирование особых процессов, связанных с взаимодействием между морем, атмосферой и сушей для зоны Черного моря;
    - Связанные модели атмосфера–гидросфера–биосфера и их прогностический потенциал;
    - Влияние взаимодействия между атмосферой, морем и сушей на региональное развитие в зоне Черного моря.
- Как признали участники семинара, наилучшие результаты даст интенсивное сотрудничество между основными исследовательскими группами

и между национальными метеослужбами в зоне Черного моря.

Принято решение предложить междисциплинарный проект для изучения влияния Черного моря на прогноз погоды, ранние оповещения и изменение климата, а также для оценки загрязнения моря, защиты биоразнообразия и т.д.

## КОСМИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА ВМО

Правительства Индии и Республики Корея выразили желание участвовать в Глобальной системе наблюдений ВСП. Индийская метеослужба заявила, что в ближайшие три-четыре года она намерена получать изображения каждые полчаса в соответствии с требованиями ВМО. Получение изображений будет выполняться поэтапно. Республика Корея намерена участвовать в космической ГСН с новыми геостационарными спутниками связи метеорологических и океанографических наблюдений (КОМС), которые предполагается запустить в 2008 г. Данные метеорологических наблюдений будут доступны для научных и прикладных целей без ограничения. Данные будут распространяться непосредственно со спутников КОМС или через Интернет.

Общая цель космической программы ВМО состоит в том, чтобы "рассмотреть космические компоненты различных систем наблюдения во всех программах ВМО и программах, поддерживаемых ВМО, ... для развития Комплексной Глобальной системы наблюдений ВМО, которая охватывала бы все существующие системы наблюдений". Эффективной Комплексной Глобальной системе наблюдений ВМО, охватывающей атмосферу и те аспекты океана и поверхности суши, которые подпадают под цели ВМО, предстоит пройти большой путь, чтобы стать ядром всеобъемлющей системы наблюдений за Землей, которая является целью инициатив ГЕО. Основная структура космической подсистемы ГСН ВСП должна состоять из трех следующих групп и связанных с ними наземных компонентов на основе подсистемы ВСП:

- метеорологические спутники с полярной орбитой;
- метеорологические геостационарные спутники;
- группировки спутников НИОКР.

## ПРОГРАММА ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ОПАСНОСТИ И СМЯГЧЕНИЮ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ (ДПМ)

В рамках этой программы ВМО преследует следующие стратегические цели:

- В области управления стихийными бедствиями осуществить переход от помощи и восстановления к превентивной деятельности;

- Обеспечить оптимальное объединение основных научно-технических возможностей ВМО в отношении опасных гидрометеорологических явлений с целью принятия мер по снижению опасности стихийных бедствий – от оценки, планирования и предотвращения опасности до мер реагирования и восстановления на международном, региональном и национальном уровнях;

- Поддерживать и демонстрировать потенциальную роль НГМС в области обеспечения готовности к стихийным бедствиям, особенно в развивающихся странах.

ДПМ – новая скоординированная программа ВМО, включающая ключевые компоненты, которые должны действовать совместно. Программа призвана обеспечить эффективное рассмотрение и понимание информационных потребностей и проблем сообщества по борьбе со стихийными бедствиями. В этой связи ДПМ преследует следующие цели:

- Создать четкую перспективу в масштабах всей организации и стратегическую основу, а также подробный план осуществления для направления деятельности ВМО, касающейся борьбы со стихийными бедствиями;
- С помощью координированного подхода определить сильные стороны и возможности ВМО (научно-технические программы, НГМС и РСМЦ), касающиеся различных этапов принятия решений относительно борьбы со стихийными бедствиями – от оценки риска, планирования и готовности до ответных мер и восстановления;
- Разработать четкие механизмы систематического оповещения об этой деятельности в рамках ВМО и сообщества по борьбе со стихийными бедствиями;
- С помощью подхода, ориентированного на пользователя, и совместно с ключевыми организациями, вовлеченными в деятельность по снижению опасности стихийных бедствий (на международном, региональном и национальном уровнях), понять потребности различных звеньев сообщества по борьбе со стихийными бедствиями в научно-технической информации;
- При тесном взаимодействии с различными подразделениями ВМО определить, как эти потребности можно более эффективно удовлетворить за счет существующей деятельности и возможностей и/или с помощью новых совместных комплексных инициатив в рамках ВМО, а также за счет сотрудничества с другими организациями;
- Определить и выполнить ориентированные на конечный результат сквозные проекты, направленные на борьбу с опасными явлениями в различных регионах, за счет

активизации текущей деятельности ВМО, а также за счет новых инициатив;

- На уровне министерств добиться лучшего понимания связи между превентивными мерами по снижению опасности стихийных бедствий и экономическим развитием, а также осознать необходимость двигаться по направлению к превентивным мерам вместо практики ответных мер по снижению опасности стихийных бедствий;
- Поддерживать потенциальные преимущества научно-технических возможностей ВМО на всех стадиях превентивной деятельности по снижению опасности стихийных бед-

ствий, при этом особое внимание уделять обслуживанию, обеспечиваемому НГМС на национальном уровне;

- За счет обмена опытом, передачи технологий, обучения и наращивания потенциала обеспечить реализацию потенциальных достоинств НГМС и РСМЦ и их эффективное использование в борьбе со стихийными бедствиями на национальном и региональном уровнях;
- Мобилизовать ресурсы через различные каналы, еще не использованные ВМО, для содействия новым проектам и видам деятельности.

## Новости & объявления

### Присуждение премий фонда ВМО имени профессора Мариолопулоса

400

Фонд Мариолопулоса-Канагиниса – некоммерческая организация, основные цели которой состоят в том, чтобы развивать науки об окружающей среде и обеспечивать сохранение окружающей среды и культурного наследия человечества.

Премии Фонда ВМО имени профессора Мариолопулоса присуждаются за выдающиеся научные статьи в области атмосферных наук, опубликованные или принятые к публикации в реферативном журнале за последние два года. Возраст авторов к моменту публикации статьи не должен превышать 34 лет.

В Комитет рецензентов входят выдающиеся ученые из ВМО, Европейской комиссии (Управ-

ление по науке, исследованиям и разработкам) и Совета попечителей Фонда.

В 2004 г. премия присуждена двум ученым:

- д-ру Амне Джрар за статью "Динамика многолетнего тренда стратосферного озона над средними широтами северного полушария" и
- д-ру Мичалу Стризику за статью "Обнаружение загрязняющих веществ в атмосфере средствами дистанционного зондирования с использованием мобильной системы дифференциальной абсорбции LIDAR 510M/SODAR PA2".

Премии вручили вице-президент Фонда Мариолопулоса-Канагиниса профессор Кристос Зерефос и мэр города Кос г-жа Мария Кипрайо на церемонии в г.Кос (Греция) 31 мая 2004 г.

## Новости из Секретариата

### Визиты Генерального секретаря

Генеральный секретарь ВМО г-н Мишель Жарро недавно посетил ряд стран-членов ВМО с официальным визитом. Ниже приведена краткая информация об этих визитах. Г-н Жарро благодарит эти страны за радушный прием и оказанное гостеприимство.

#### Казахстан

Генеральный секретарь посетил Казахстан, где выступил на Втором совещании директоров национальных гидрометеорологических служб

среднеазиатских стран, которое состоялось в Алма-Ате 27–28 мая 2004 г. Он обменялся мнениями с постоянными представителями Казахстана, Кыргызстана и Таджикистана при ВМО по поводу статуса их гидрометеорологических служб и средств обслуживания, а также возможных путей укрепления инфраструктуры и увеличения людских ресурсов.

В Астане Генерального секретаря принял Его Превосходительство г-н Даниял Ахметов, премьер-министр Казахстана. Премьер-министр выразил заинтересованность в проблемах метеорологии, гидрологии, окружающей среды и

регионального сотрудничества. Кроме того, обсуждались вопросы укрепления Гидрометеорологической службы Казахстана и эффективного взаимодействия между Казахстаном и ВМО.

Г-н Жарро также встретился с Её Превосходительством г-жой Айткул Самаковой, министром по охране окружающей среды, в присутствии Его Превосходительства г-на Ж. Бекжанова, зам. министра по охране окружающей среды, и г-на Турсынбека Кубекова, Постоянного представителя Казахстана при ВМО. Они обсудили ряд вопросов, касающихся будущего развития гидрометеорологического обслуживания и регионального сотрудничества. Генеральный секретарь также посетил штаб-квартиру Национальной гидрометеорологической службы в Алма-Ате.

## Соединенное Королевство

В период с 20 по 22 июня 2004 г. Генеральный секретарь находился с визитом в Соединенном Королевстве по случаю проведения координационного совещания постоянных представителей 10 новых стран-членов Европейского союза при ВМО, которое состоялось в штаб-квартире Метеослужбы Соединенного Королевства в Эксетере. Генеральный секретарь выступил на открытии совещания. Он подчеркнул необходимость укрепления сотрудничества в Регионе VI ВМО (Европа) в области метеорологии, гидрологии, борьбы со стихийными бедствиями и окружающей среды. Было представлено содержание Меморандума о взаимопонимании между ВМО и Европейской комиссией, за которым последовала дискуссия.

Г-н Жарро был почетным гостем на праздновании 150-летия Метеослужбы Соединенного Королевства, которое состоялось в Эксетере 21 июня. Он выступил с программной речью, в которой указал на приоритеты в области сотрудничества между ВМО и Европейской комиссией и особо отметил вовлечение 10 новых членов ЕС.

## Колумбия

В период с 8 по 13 июля 2004 г. Генеральный секретарь находился с визитом в Колумбии. 10 июля г-н Жарро, Её Превосходительство г-жа Сандра Суарес Перес, министр по окружающей среде, жилищному строительству и территориальному развитию, и г-н Карлос Коста Посада, Постоянный представитель Колумбии при ВМО, приняли участие в праздновании 10-летия Института гидрологии, метеорологии и окружающей среды (IDEAM) и в церемонии открытия нового здания института в Боготе. Генеральный секретарь также встретился с Его Превосходительством г-ном Жайме Жироном, зам. министра иностранных дел.

9 июля г-н Жарро выступил на церемонии закрытия Второго совещания директоров иберо-



Генеральный секретарь г-н М. Жарро и Его Превосходительство г-н Д. Ахмедов, Премьер-министр Казахстана. Алма-Ата (Казахстан), май 2004 г.

американских стран в Картагена-де-Индияс. Совещание проведено при финансовой поддержке ВМО и Испанского национального института метеорологии. Г-н Жарро выразил благодарность Постоянному представителю Испании при ВМО г-же Милагрос Коушод и г-ну Висенте Селлешу, генеральному координатору Испанского агентства по сотрудничеству в Колумбии, которые представляли принимающую сторону. Генеральный секретарь обменялся мнениями с постоянными представителями иберо-американских стран при ВМО и их представителями, участвовавшими в совещании.

## Кипр

В период с 6 по 7 сентября 2004 г. Генеральный секретарь находился с визитом на Кипре. Г-н Жарро встретился с Его Превосходительством г-ном Тассосом Пападопулосом, Президентом Кипра, и Его Превосходительством г-ном Тимисом Эфтимиу, министром сельского хозяйства, природных ресурсов и окружающей среды. Обсуждались следующие основные вопросы: фундаментальная роль НГМС в защите жизни и имущества, деятельность ВМО по поддержке



Церемония празднования 10-й годовщины IDEAM (слева направо): г-н Карлос Коста Посада, Генеральный директор IDEAM, и г-н Мишель Жарро, Генеральный секретарь ВМО. Богота (Колумбия), 10 июля 2004 г.



Слева на заднем плане: Его Превосходительство г-н Т. Пападопулос, Президент Кипра; слева на переднем плане: Его Превосходительство г-н Т. Эфтимииу, министр сельского хозяйства, природных ресурсов и окружающей среды; справа на переднем плане: г-н К. Теофилиу, Постоянный представитель Кипра при ВМО; справа на заднем плане: г-н М. Жарро, Генеральный секретарь ВМО, Никосия (Кипр), сентябрь 2004 г.



Генеральный секретарь г-н М. Жарро и справа налево: Его Превосходительство д-р К. Михайлеску, министр по окружающей среде и природным ресурсам; д-р А. Бедрицкий, Президент ВМО; г-н В. Казак, Постоянный представитель Республики Молдова при ВМО, Кишинев (Республика Молдова), октябрь 2004 г.

технического сотрудничества между странами-членами, экономическая выгода, получаемая от гидрометеорологии, и планы развития Метеослужбы в контексте устойчивого развития Кипра.

Г-н Жарро посетил некоторые объекты Метеослужбы в Никосии и встретился с г-ном Кириякосом Теофилиу, директором Метеослужбы и Постоянным представителем Кипра при ВМО. Последовали развернутые дискуссии по вопросам расширения деятельности Метеослужбы в рамках Региональной ассоциации VI ВМО (Европа), при этом особое внимание уделялось наращиванию потенциала и более активному участию кипрских специалистов в работе технических комиссий ВМО.

## Республика Молдова

Генеральный секретарь находился с визитом в Кишиневе (Республика Молдова) в период с 7 по 8 октября 2004 г. Принимал г-на Жарро Его Превосходительство д-р Константин Михайлеску, министр по окружающей среде и природным ресурсам. Они обменялись взглядами на некоторые общие вопросы, включая региональное сотрудничество, Государственную гидрометеорологическую службу, изменчивость и изменение климата, а также плодотворное сотрудничество между Республикой Молдова и ВМО.

Кроме того, Генеральный секретарь имел беседы с г-ном Валериу Казаком, Постоянным представителем республики Молдова при ВМО, по поводу дальнейшего развития Государственной гидрометеорологической службы и участия республики Молдова в программах и деятельности ВМО. Г-н Жарро выступил с поздравительной речью на церемонии празднования 60-летия Государственной гидрометеорологической службы, которая состоялась 7 октября, и отметил это событие на церемонии открытия 16-й сессии Межправительственного совета по гидрометеорологии

Содружества Независимых государств (МСГ/СНГ), состоявшейся 8 октября. Генеральный секретарь обменялся мнениями с постоянными представителями стран-членов ВМО, присутствовавшими на сессии МСГ/СНГ.

## Изменения в штате

### Назначения

1 июня 2004 г. д-р Йоахим У. Мюллер назначен директором Департамента по управлению ресурсами. Д-р Мюллер имеет дипломы Университета Карлсруэ (Германия) и Йоркского университета (Великобритания) по менеджменту и технике. Он получил степень доктора философии в области менеджмента и экономики в Оксфордском университете (Великобритания). С 1982 г. он занимал административно-хозяйственные должности на частных предприятиях Германии, а в 1984 г. принят на должность штатного сотрудника в штаб-квартиру ООН в Нью-Йорке. После участия в миротворческой операции в Намибии в 1989 г. он переведен в представительство ООН в Вене (1990 г.) и в 1993 г. назначен на должность начальника отдела поддержки Международной программы ООН по контролю за наркотиками. В 1999 г. он назначен на должность директора и инспектора во Всемирную организацию интеллектуальной собственности в Женеве, а в 2003 г. стал ее директором-распорядителем и главным инспектором.



Йоахим У. Мюллер

1 июня 2004 г. г-жа **Катя Куньядо** назначена на должность ответственной за командировки



Катя Куньядо

(сроком на год) в группу по оформлению командировок в финансовом отделе Департамента по управлению ресурсами. Г-жа Куньядо имеет диплом по коммерции Коммерческой школы в Женеве. Она работала в двух туристических агентствах до того, как в феврале 1999 г. была принята на работу в ВМО по краткосрочному контракту.

1 июля 2004 г. г-н **Алюн Ндиай** назначен на пост регионального директора по Африке.



Алюн Ндиай

Г-н Ндиай имеет диплом по математике и физике Дакарского университета (Сенегал) и диплом инженера по математике, физике и метеорологии гидрометеорологического института СССР. В 1987 г. он назначен на должность начальника Службы общих прогнозов Агентства безопасности авионавигации в Африке и на Мадагаскаре (Дакар) и взял на себя ответственность за организацию Службы общих и авиационных прогнозов. В 1988 г. он стал начальником Регионального метеорологического центра в Дакаре. В 1992 г., пребывая на этом посту, он был назначен на должность начальника Центра зональных прогнозов в Дакаре. В 1997 г. он был повышен в должности и назначен директором Национальной метеослужбы и Постоянным представителем Сенегала при ВМО.

1 июля 2004 г. г-н **Дусан Хртек** назначен представителем ВМО по Европе в Субрегиональном бюро по Европе Департамента региональной деятельности и технического сотрудничества для целей развития. Г-н Хртек имеет диплом преподавателя математики Люблянского университета (Словения) и степень бакалавра физики, полученную в Загребском универ-



Дусан Хртек

ситете (Хорватия). В 1969 г. он принят на работу в Гидрометеорологический институт (ГМИ) на должность консультанта, а в 1976 г. повышен в должности и назначен начальником отдела. В 1983 г. он назначен на должность заместителя директора, а в 1993 г. стал директором ГМИ и Постоянным представителем Словении при ВМО. Г-н Хртек находился на посту директора института с мая 1993 г. по май 2001 г. В августе 2002 г. он получил должность руководителя проекта в ВМО.

19 июля 2004 г. г-н **Мишель Джеловики** назначен на должность помощника бухгалтера (G.7) в финансовый отдел Департамента по управлению ресурсами. До этого назначения он работал в этом же отделе в должности оператора вычислительной машины с момента прихода на работу в ВМО в июне 1977 г.



Мишель Джеловики

1 сентября 2004 г. г-н **Алаа Дарвиш** назначен на должность переводчика-корректора (арабский язык). Г-н Дарвиш имеет диплом бухгалтера Национальной школы искусств и ремесел в Париже (Франция). В 1983 г. он организовал экспортно-импортную компанию. Он начал свою карьеру в 1992 г. в качестве внештатного переводчика и работал в различных организациях ООН в Женеве и других местах. С сентября 1997 г. по июль 2000 г. он работал в должности редактора-переводчика в ООН в Нью-Йорке. Затем он вернулся к внештатной работе и в течение 7 месяцев работал в Международном союзе электросвязи, после чего в июле 2002 г. был принят на должность переводчика-корректора по обслуживанию Мировой продовольственной программы в Риме.



Алаа Дарвиш

8 сентября 2004 г. г-н **Питер Чен** назначен на должность начальника отдела обработки данных и прогнозирования Департамента Всемирной службы погоды. Г-н Чен имеет степень бакалав-



Питер Чен

ра физики и математики, включая вычислительную технику, Университета Британской Колумбии (Канада) и степень магистра метеорологии Университета Торонто. В 1983 г. г-н Чен поступил на работу в Канадскую службу по окружающей среде на должность старшего метеоролога в отдел научного обслуживания в Торонто, а в 1988 г. стал начальником этого отдела. В 1991 г. он перешел в Канадский метеорологический центр в Квебеке на должность начальника отдела реагирования на чрезвычайные ситуации в области окружающей среды, а затем в 1994 г. стал директором оперативного отдела.

14 сентября 2004 г. г-н **Фернандо Рекуена** назначен на должность помощника-референта Генерального секретаря. Г-н Рекуена имеет ученую степень по физике Университета Буэнос-Айреса (Аргентина). В 1978 г. он поступил на работу в Национальную метеослужбу Аргентины на должность начальника Центра физики атмосферы. В апреле 1985 г. он назначен на долж-



Фернандо Рекуена

ность начальника Департамента международных связей и специальным помощником Постоянного представителя Аргентины при ВМО. В период с 2001 по 2002 г. он также занимал должность заместителя технического директора, ответственного за работу, связанную с исследованиями атмосферы. Он был специальным помощником второго вице-президента ВМО (1987–1994 гг.) и двух третьих вице-президентов (1999–2000 гг. и 2003–2004 гг.). В качестве помощника Постоянного представителя Аргентины при ВМО он посетил несколько совещаний Конгресса, Исполнительного Совета, Региональной ассоциации III и многих других совещаний и конференций ВМО. Он также был членом Комиссии по основным системам (КОС), председателем Группы экспертов КОС по использованию Интернета, а в 2000 г. – сопредседателем Технической конференции КОС по информационным системам и услугам ВМО.

26 сентября 2004 г. д-р **Мариам Голнараджи** назначена на должность начальника отдела по предотвращению и смягчению последствий стихийных бедствий в Бюро заместителя Генерального секретаря. Д-р Голнараджи имеет степень бакалавра в области химической технологии Корнельского университета (США), степень магистра в области прикладной физики Гарвардского университета (США) и степень доктора философии в области физической океанографии. В период с 1987 по 1996 г. д-р Голнараджи

работала в Гарвардском университете сначала в качестве научного сотрудника, а затем доцентом. После этого она работала научным сотрудником в Гарвардской школе бизнеса. В 1996 г. она основала компанию Climate Risk Solutions, Inc. Сотрудничая с частным сектором, правительством и научным сообществом, она предоставляла последние научно-технические разработки в области климата, которые использовались для принятия решений в государственном и частном секторах. В 1993 г., будучи главным исполнителем, она сотрудничала с Бюро глобальных программ НУОА и Национальной службой погоды США. В 2000 г. она стала штатным консультантом AIR Worldwide Corporations, компании по моделированию опасности стихийных бедствий.



Мариам Голнараджи

#### Повышения

23 июня 2004 г. проф. **Хонг Ян** был повышен в должности и назначен заместителем Генерального секретаря. Он освободил должность помощника Генерального секретаря, которую занимал с сентября 2001 г.

#### Отставки

1 июня 2004 г. д-р **Мишель Х. Проффитт** вышел на пенсию с должности старшего научного сотрудника Департамента по окружающей среде и исследованию атмосферы, которую он занимал с февраля 1999 г.

12 июня 2004 г. г-жа **Джосиан Багес** вышла на пенсию с должности чертежницы Департамента лингвистического обслуживания и публикаций, которую она занимала с сентября 1978 г.

1 июля 2004 г. д-р **Питер Е. Декстер** вышел на пенсию с должности начальника Подразделения по вопросам океана Департамента Всемирной службы погоды. Д-р Декстер поступил на работу в ВМО в марте 1984 г. в качестве научного сотрудника Подразделения по вопросам океана.

31 июля 2004 г. г-жа **Тереза Гарсия-Джилл** вышла на пенсию с должности начальника Отдела общего обслуживания Департамента по управлению ресурсами. Она была направлена на работу в ВМО из Бюро ООН в Женеве в октябре 2000 г.

31 июля 2004 г. г-н **Пол Ллансо** вышел на пенсию с должности начальника Отдела Всемирной программы климатических данных и мониторинга Департамента Всемирной климатической программы. Он пришел на работу в ВМО в декабре 1998 г. в качестве начальника Отдела Всемирной программы применения знаний о климате.



*Вручение грамот за многолетний труд (слева направо): г-н Сообасчандра Чакоури, проф. Хонг Ян (заместитель Генерального секретаря), г-жа Энн Салини, г-жа Франсуа Пливар, г-н Абдель Абдеррафи, г-н Дидьер Ван де Вивер, г-жа Моник Яби, г-н Мишель Жарро (Генеральный секретарь), г-жа Шейла Думбоя, г-жа Мари-Клод Мермиллод, г-жа Лоредан Бачелард и г-жа Катя Честопалов. 1 сентября 2004 г.*

### **Программа стимулирования добровольного увольнения**

1 июля 2004 г. г-жа **Хелен Дуфей** уволилась с должности ассистента по обработке данных Отдела информационных систем Департамента по управлению ресурсами. В феврале 1977 г. ее назначили на должность младшей служащей по обработке данных в Департамент Всемирной службы погоды.

### **Программа досрочного выхода на пенсию**

31 июля 2004 г. г-н **Хулио Пардо Кальве** досрочно вышел на пенсию с должности помощника по эксплуатации оборудования Отдела общего обслуживания Департамента по управлению ресурсами. Он поступил на работу в ВМО в декабре 1972 г. в качестве курьера Департамента управления и внешних связей.

14 августа 2004 г. г-жа **Нативидад Хугоннет** досрочно вышла на пенсию с должности ассистента по вопросам управления человеческими ресурсами Отдела управления человеческими ресурсами Департамента по управлению ресурсами. Она

пришла на работу в ВМО в ноябре 1968 г. в качестве младшей служащей Отдела кадров.

1 сентября 2004 г. г-жа **Маргарет Андерсон** досрочно вышла на пенсию с должности ассистента по административным вопросам Отдела координации деятельности в рамках Программы действий по климату. Она поступила на работу в ВМО в октябре 1976 г. в качестве младшей служащей Отдела программы исследований глобальных атмосферных процессов.

1 сентября 2004 г. г-н **Жан-Жак Жеррье** досрочно вышел на пенсию с должности сотрудника по финансовым вопросам, отвечающего за начисление зарплаты, Финансового отдела Департамента по управлению ресурсами, которую он занимал с 1982 г.

10 сентября 2004 г. г-жа **Шейла Думбоя** досрочно вышла на пенсию с должности начальника Группы регистрации и архивирования Отдела внутренних и внешних связей. Она поступила на работу в ВМО в апреле 1973 г. в качестве секретаря Департамента по применению метеорологии.

405

## **Некрологи**

### **Ричард Джон Огден**

Дик Огден скончался в июле 2004 г. на 83-м году жизни. Он окончил школу в Кройдоне (Соединенное Королевство) незадолго до начала Второй мировой войны. В возрасте 18 лет он поступил на работу в Метеослужбу и работал

наблюдателем, затем синоптиком на многих станциях ВВС Великобритании. Некоторое время он работал синоптиком в Мьянме (тогда Бирме). После войны он поступил в Лондонский университет, по окончании которого получил степень бакалавра и всерьез занялся метеорологией.

Он работал синоптиком в аэропорту "Хитроу", представлял Великобританию на совещаниях ИКАО и Комиссии ВМО по авиационной метеорологии, был автором статьи, касающейся методов прогнозирования и анализа высокого уровня, которая опубликована в Технической записке ВМО, и работал старшим синоптиком в Национальном метеорологическом центре.

С 1965 по 1969 г. Огден возглавлял школу МБСК (MOTS) в Стэнморе, в которой обучались иностранцы. Многие из них стали ведущими метеорологами у себя на родине.

В 1969 г. Огден возглавил Метеорологический центр в Лондоне, который предоставлял информацию для радио и телевидения, обслуживал растущую отрасль по добыче нефти и газа на шельфе и развивающиеся коммерческие службы, поддерживал развитие сети региональных метеорологических центров и предоставлял услуги населению. Всегда интересовавшийся людьми и их заботами, он занимал различные должности, позволявшие ему доводить до сведения высшего руководства мнение сотрудников и выступать от их лица на переговорах.

В 1975 г. он стал помощником директора Метеослужбы Великобритании. На этот раз он отвечал за климатологическое обслуживание; в этой области стали предоставлять услуги на коммерческой основе. И, наконец, с 1978 по 1981 г. в должности помощника директора он занимался обслуживанием населения. В его обязанности входило осуществление руководства растущим объемом коммерческого обслуживания населения, предоставление прогнозов на радио и телевидение и обслуживание гражданской авиации.

В Комиссии зональных прогнозов ИКАО он играл ведущую роль в разработке современной Всемирной системы зональных прогнозов для гражданской авиации.

Его работы свидетельствуют о широте и глубине его интересов в области оперативной метеорологии, поскольку он интересовался как современной проблематикой, так и историческими аспектами этой области после ухода на пенсию в 1981 г. Он принимал участие в создании Группы специалистов по истории метеорологии и океанографии Королевского метеорологического общества и продолжал участвовать в ее работе вплоть до своей смерти.

У него осталась жена Сильвия, которой 51 год. Многие бывшие иностранные коллеги Огдена и его соотечественники выражают ей глубокое соболезнование. Многие люди во всем мире благодарны ему за его работу в качестве преподавателя, руководителя школы MOTS, а также за работу в международной гражданской авиации. В

своей работе он умело сочетал твердость и доброту.

## Джон Кастелейн

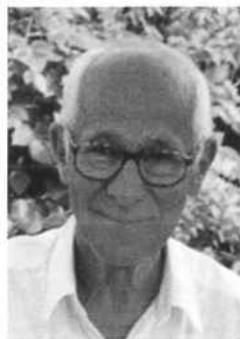
Джон Кастелейн, президент Комиссии ВМО по авиационной метеорологии (КАМ) с 1982 по 1990 г., скончался 25 августа 2004 г.

Дж.Кастелейн родился в 1928 г. В 1949 г. после окончания двухлетних курсов по метеорологии он пришел на работу в Национальную метеослужбу Нидерландов (KNMI), а затем в 1951 г. начал работать метеорологом в Шифольском аэропорту.

В 1956 г. его перевели в аэропорт Роттердама, а в 1958 г. он возглавил метеослужбу этого аэропорта. С 1970 г. он снова вернулся в Шифол, вначале – в качестве начальника метеослужбы местного аэропорта, а затем (с 1973 г.) – руководителя Отдела авиационной метеорологии KNMI. В 1981 г. он стал заместителем директора Оперативной службы и занимал этот пост до ухода на пенсию в 1988 г.

В 1974 г. Дж. Кастелейн был избран вице-президентом КАМ и занимал этот пост до 1982 г., когда его избрали президентом. На этом посту он находился до 1990 г., когда официально уволился из KNMI по случаю ухода на пенсию. За время его президентства в области авиационной метеорологии произошли большие изменения, например была завершена начальная фаза создания Всемирной системы зональных прогнозов. Он много сделал в области глобальной стандартизации кодов для наблюдений и прогнозов в аэропортах (METAR и TAF) и проявлял личный интерес к вопросу видимости для целей авиации.

Места и даты кое-что говорят о карьере и ничего – о человеке. Наиболее замечательной чертой Джона Кастелейна было то, как он смеялся. Джон смеялся беззвучно, с закрытым ртом, при этом глаза его сияли. Его смех был заразительным для окружающих. Иногда его смех выражал удовлетворение, когда все складывалось так, как ему надо; его смех сближал его с людьми и обезоруживал его оппонентов на национальных и международных совещаниях. Джон был мягким человеком, достойным и профессиональным руководителем. Он понимал проблемы международного сообщества, особенно те, которые связаны с авиационной метеорологией, и оставил свой след в деятельности сообщества.



Джон Кастелейн

Последний раз Джон участвовал в работе международного уровня в 1995 г. в качестве члена Консультативной группы экспертов, рассматривавшей планы, касающиеся системы оперативных предупреждений о сдвиге ветра, которую собираются установить в аэропорту Гонконга. К сожалению, его здоровье со временем ухудши-

лось, и в 2000 г. он попал в больницу. У Джона остались жена Соня, дети и внуки.

*Нейл Гордон  
(при поддержке KNMI и Чарли Спринкл)*

## КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

<i>Дата</i>	<i>Название</i>	<i>Место</i>
<b>2005 г.</b>		
9–13 января	Восьмидесят пятое ежегодное совещание Американского метеорологического общества – создание Системы информации о Земле	Сан-Диего, Калифорния, США
10–14 января	Международное совещание по малым островным развивающимся государствам	Маврикий
18–22 января	Всемирная конференция по уменьшению опасности бедствий	Кобе, Япония
24–25 января	Пятая сессия консультативных совещаний ВМО по политике высокого уровня в отношении использования спутников	Женева
24–26 января	Группа экспертов по аккредитации и сертификации в области метеорологического образования и обучения (ETAC-MET)	Женева
24–29 января	Учебный семинар РА III/IV по системам ансамблевых прогнозов	Бразилия
26–28 января	Пятьдесят третья сессия Бюро ВМО	Женева
31 января – 4 февраля	Научная руководящая группа ГЭКЭВ	Куньмин, Китай
1–27 февраля	Сравнение высококачественных радиозондовых систем ВМО	Маврикий
9–12 февраля	Четвертая сессия Комитета по управлению SKOMM	Париж, Франция
15–18 февраля	Группа экспертов по воздействию изменения/изменчивости климата и среднесрочных и долгосрочных прогнозов для сельского хозяйства	Брисбен, Австралия
21–22 февраля	Техническая конференция КОС по метеорологическому обслуживанию населения	Санкт-Петербург, Россия
21–22 февраля	Рабочее совещание Группы экспертов ККл по вопросам разработки Руководства по наблюдению за климатом	Бразилия, Бразилия
21–23 февраля	Совещание Группы координации/осуществления по воздействиям изменения/изменчивости климата и стихийных бедствий на сельское хозяйство	Окленд, Новая Зеландия
21–26 февраля	Тридцать вторая сессия Группы экспертов ВМО/ЭСКАТО по тропическим циклонам	Нью-Дели, Индия
23 февраля – 3 марта	Тринадцатая сессия Комиссии по основным системам	Санкт-Петербург, Россия

ГОСУДАРСТВА (181)

Австралия	Доминиканская	Мадагаскар	Сербия и Черногория
Австрия	Республика	Малави	Сингапур
Азербайджан	Египет	Малайзия	Сирийская Арабская
Албания	Замбия	Мали	Республика
Алжир	Зимбабве	Мальдивские Острова	Словакия
Ангола	Израиль	Мальта	Словения
Антигуа и Барбуда	Индия	Марокко	Соединенное
Аргентина	Индонезия	Мексика	Королевство
Армения	Иордания	Микронезия,	Великобритании и
Афганистан	Ирак	Федеративные Штаты	Северной Ирландии
Багамские Острова	Иран, Исламская	Мозамбик	Соединенные Штаты
Бангладеш	Республика	Монако	Америки
Барбадос	Ирландия	Монголия	Соломоновы Острова
Бахрейн	Исландия	Мьянма	Сомали
Беларусь	Испания	Намибия	Судан
Белиз	Италия	Непал	Суринам
Бельгия	Кабо-Верде	Нигер	Сьерра-Леоне
Бенин	Казахстан	Нигерия	Таджикистан
Болгария	Камбоджа	Нидерланды	Таиланд
Боливия	Камерун	Никарагуа	Того
Босния и Герцеговина	Канада	Ниуэ	Тонга
Ботсвана	Катар	Новая Зеландия	Тринидад и Тобаго
Бразилия	Кения	Норвегия	Тунис
Бруней-Даруссалам	Кипр	Объединенная	Туркменистан
Буркина Фасо	Кирибати	республика Танзания	Турция
Бурунди	Китай	Объединенные Арабские	Уганда
Бутан	Колумбия	Эмираты	Узбекистан
Бывшая Югославская	Коморские Острова	Оман	Украина
Республика Македония	Конго	Острова Кука	Уругвай
Вануату	Корейская Народно-	Пакистан	Фиджи
Венгрия	Демократическая	Панама	Филиппины
Венесуэла	Республика	Папуа-Новая Гвинея	Финляндия
Вьетнам	Коста-Рика	Парагвай	Франция
Габон	Кот-д'Ивуар	Перу	Хорватия
Гаити	Куба	Польша	Центрально-
Гайана	Кувейт	Португалия	африканская
Гамбия	Кыргызстан	Республика Йемен	Республика
Гана	Лаосская Народно-	Республика Корея	Чад
Гватемала	Демократическая	Республика Молдова	Чешская Республика
Гвинея	Республика	Российская Федерация	Чили
Гвинея-Бисау	Латвия	Руанда	Швейцария
Германия	Лесото	Румыния	Швеция
Гондурас	Либерия	Сальвадор	Шри Ланка
Греция	Ливан	Самоа	Эквадор
Грузия	Ливийская Арабская	Сан-Томе и Принсипи	Эритрея
Дания	Джамахирия	Саудовская Аравия	Эстония
Демократическая	Литва	Свазиленд	Эфиопия
Республика Конго	Люксембург	Сейшельские Острова	Южная Африка
Джибути	Маврикий	Сенегал	Ямайка
Доминика	Мавритания	Сент-Люсия	Япония

ТЕРРИТОРИИ (6)

Британские Карибские  
территории  
Гонконг, Китай

Макао, Китай  
Нидерландские Антильские  
Острова и Аруба

Новая Каледония  
Французская Полинезия

### В регионах

115-летняя годовщина Национального метеорологического института Коста-Рики .....	95
Межгосударственный совет по гидрометеорологии Содружества Независимых государств .....	200
Международный семинар по взаимодействию между атмосферой и морем/атмосферным и морским явлениям в прибрежной зоне Черного моря, сопутствующим эффектам и сферам применения .....	398

### Космическая программа ВМО

Космическая программа ВМО .....	399
---------------------------------	-----

### Программа Всемирной службы погоды

#### Программа по тропическим циклонам

Вторая региональная техническая конференция по тропическим циклонам, штормовым нагонам и ваводнениям .....	387
Комитет по ураганам PA IV .....	387

#### Программа технического сотрудничества

Исламская Республика Иран .....	398
Ливийская Арабская Джамахирия .....	398
Перестройство Метеорологической организации Ирака (МОИ) ..	397
Проект СИДС – Карибский бассейн .....	397

### Интервью Бюллетеня

Гейвик О.П. Обясн .....	6
Кис Ститгер .....	110
Леннарт Бенгтссон .....	215

### Книжное обозрение

Brunet India, M. and D. Lopez Bonillo (Eds.) – Detecting and Modelling Regional Climate Change .....	208
Goudas, C., G. Katsiaris, V. May and T. Karambas (Eds.) – Soft Shore Protection – An Environmental Innovation in Coastal Engineering .....	322
Hug, S., Z. Karim, M. Assaduzzaman and F. Mahtab (Eds.) – Vulnerability and Adaptation to Climate for Bangladesh ..	210
Pugh, D., – Changing Sea Levels – Effects of Tides, Weather and Climate .....	323
Rees, W.G. – Physical Principles of Remote Sensing (second edition) ..	321

### Некрологи

Владимир Георгиев Шаров .....	102
Джон Кастелсйн .....	406
Иносенсио Фонт Туллот .....	103
Мансур Сек .....	319
Мортом Рубли .....	320
Ричард Джон Олден .....	405
Суджиндра Нат Сен .....	319
Хулио Хуго Хордый .....	320
Эрике Кормензана .....	208

### Новости и объявления

#### Объявления (конференции, выставки, курсы и др.)

Международная выставка марок по климату и гидрометеорологии .....	313
Международный симпозиум по песчакым и пылевым бурям ..	203
Премия фонда профессора Мариошопулоса ВМО .....	98
Рабочие метеорологические и океанические продукты и услуги в обеспечении управления безопасностью на море и проблемами окружающей среды .....	96

#### Публикации и данные

Атлас Лесото по устойчивому развитию .....	313
Климат в XXI веке .....	99
Международный геофизический календарь на 2004 год .....	97
Облака с высоты 10 000 м .....	96
Первый Перуанский метеорологический конгресс .....	313

### Темы, вызывающие общий интерес

Конференция молодых ученых по глобальному изменению в рамках системы СТАРТ .....	202
Награда для экспериментальных проектов ВМО .....	202
Награждение канадских метеорологов .....	98
Ханс Эртель – пионер в области метеорологии и геофизики ..	203

### Новости из Секретариата

Визиты Генерального секретаря .....	100,204,314
Изменения в штате .....	101,206,316
Юбилей .....	102

### Новости программ ВМО

#### Всемирная климатическая программа .....

Деятая сессия межучрежденческой целевой группы (МЦГ-9) ..	388
Исследовательский комитет по проведению Третьей Всемирной климатической конференции (ВКК-3) .....	388
Координация деятельности по климату .....	294
Первый глобальный эксперимент ПИГАП .....	293
Совещание подготовительного комитета Всемирной конференции по уменьшению опасности бедствий (ВКУОБ) (Подком -1) .....	388

#### Всемирная программа климатических данных и мониторинга

Группа экспертов ККи по обнаружению, мониторингу и индексам изменения климата .....	192
Группа экспертов ККи по спасению, сохранению и оцифровке климатических данных .....	190
Новые СУБКД для АГРИМЕТ и стран СИЛСС .....	390
Оценки климата в 2003 г. .....	296
Реализация национальных планов по спасению данных в Региональных ассоциациях III и IV .....	78
Региональный климатический центр Региональной ассоциации IV (PA IV) .....	389
Руководящие принципы по выпуску климатических оповещений .....	295
Семинар по новым системам управления базами климатических данных .....	78
Семинары по спасению и управлению климатическими данными ..	191

#### Всемирная программа климатических применений и обсуждения, включая КЛИПИС .....

Глобальная система наблюдений за климатом	
Наблюдения за стихийными бедствиями, водными ресурсами и климатом .....	79
РКИК ООН и потребности в данных .....	390

#### Глобальная система обработки данных и прогнозирования

Учебный семинар PA III/IV по таблично-ориентированным кодовым формам (ТОКФ) .....	386
---	-----

### Космическая программа ВМО

Учебный семинар PA III/IV по спутниковой метеорологии ..	201
--	-----

### Программа Всемирной службы погоды

Глобальная система наблюдений	
Завершение работы Координационной группы КОСНА .....	75
Третий семинар ВМО по влиянию различных систем наблюдений на численное предсказание погоды .....	290

#### Глобальная система обработки данных и прогнозирования

Совещание группы экспертов по представлению данных и кодам .....	386
Совещание группы экспертов по системам ансамблевых прогнозов .....	183
Совещание представителей ведущих центров по проверке долгосрочных прогнозов .....	183
Учебный семинар PA III/IV по интерпретации продукции ГСОДП ..	182

Учебный семинар РА III/IV по таблично-ориентированным кодовым формам .....	182	Советание координационного комитета ПДКРУЗ .....	396
<i>Информационные системы и услуги – Глобальная система теле связи и управление данными</i>		Шестая конференция по обучению с использованием компьютеров в области метеорологии (КАЛМет) .....	395
<i>Программа по приборам и методам наблюдений</i>		<b>Программа по предотвращению опасности и смягчению последствий стихийных бедствий</b> .....	312
Группа экспертов по усовершенствованию глобальной сети радиозондов .....	185	<b>Программа по применению метеорологии</b>	
Объединенная Группа экспертов по методам калибровки и сравнению наземных приборов и Международный организационный комитет, занимающийся сравнением наземных приборов .....	185	<i>Программа по метеорологическому обслуживанию населения</i>	
Первое совместное совещание Группы экспертов по взаимному сравнению аэрологических систем и Международный организационный комитет по взаимному сравнению аэрологических приборов .....	290	Группа экспертов МОН по проблемам, связанным со средствами информации .....	82
Учебный практикум по аэрологическим наблюдениям .....	184	Группа экспертов по метеорологическому обслуживанию населения в области разработки продуктов и оценки обслуживания .....	81
<i>Программа по тропическим циклонам</i>		Группа экспертов по пониманию и использованию предупреждений и прогнозов и обмену ими (Э/ТИОПП) ..	391
31-я сессия Группы экспертов ВМО/ЭСКАТО по тропическим циклонам .....	292	Практикум по метеорологическому обслуживанию населения для членов Комитета по тропическим циклонам РА I .....	83
Второй семинар по прогнозированию штормовых волн, волнения и океанической циркуляции в Южно-Китайском море .....	76	Совещание Группы координации/осуществления (ГКО) Открытой группы по программной области (ОГПО) по вопросам МОН .....	192
Комитет по тропическим циклонам РА V для южной части Тихого и юго-восточной части Индийского океанов .....	387	<i>Программа по морской метеорологии и океанографии</i>	
Комитет ЭСКАТО/ВМО по тайфунам .....	188	Бун для сбора океанографических данных .....	196
Практический семинар РА IV по прогнозированию и предупреждению об ураганах .....	386	Второй Международный практикум для портовых метеорологов ..	88
РА I. Комитет по тропическим циклонам юго-западной части Индийского океана .....	186	Группа по координации обслуживания .....	393
Учебные курсы РА I по тропическим циклонам и метеорологическое обслуживание населения .....	187	КЛИМАР-II .....	197
<i>Программа по атмосферным исследованиям и окружающей среде</i> .....	80	Климатический проект для судов, добровольно проводящих наблюдения: четвертое совещание .....	87
<i>Всемирная программа метеорологических исследований</i>		Комитет по управлению СКОММ .....	302
Первый Международный научный симпозиум по ТОРПЕКС ..	299	Наблюдения с судов .....	89
ТОРПЕКС: программа исследований глобальных атмосферных процессов .....	299	Новый центр по морской метеорологии в г. Бар, Черногория ..	304
<i>Исследования в области тропической метеорологии</i>		Первая сессия Группы экспертов СКОММ по ветровым и штормовым волнам .....	86
<i>Программа Глобальной службы атмосферы</i> .....	296	Празднование годовщины Брюссельской морской конференции 1853 г. ....	198
Первый практический семинар по прогнозированию качества воздуха в рамках Латиноамериканского проекта ГУРМЕ .....	298	Практикум по анализу и прогнозированию ветровых и штормовых волн для стран Карибского региона .....	87
<i>Программа по исследованию физики и химии облаков и активного воздействия на погоду</i>		Симпозиум Океан Опс 04 .....	392
<i>Программа по гидрологии и водным ресурсам</i>		Совещание специальной Целевой группы по Системе поддержки операций по реагированию на аварийное загрязнение морской среды (МПЕРСС) .....	393
Будапештская инициатива .....	395	<i>Программа по сельскохозяйственной метеорологии</i>	
Всемирный конгресс по смягчению последствий стихийных бедствий .....	394	Лекция по засухе .....	392
Гидрологическая оперативная многоцелевая система .....	199	Международная конференция по вопросам устойчивого сельского хозяйства и окружающей среды в Арабском регионе ..	194
Первый симпозиум для молодежи принца Салруддина Ага Кана ..	395	Межрегиональный практический семинар по укреплению оперативного агрометеорологического обслуживания ..	301
Проекты КТи и Инициатива по проблеме наводнений .....	395	Отчеты КСХМ .....	302
Рабочий семинар по Эксперименту по гидрологическим ансамблевым прогнозам (ХЕПЭКС) .....	394	Передвижной семинар по применению климатических данных для контроля опустынивания, готовности к засухе и управления устойчивостью сельского хозяйства .....	391
Совещание экспертов изbero-американских стран по гидрометеорологической информации и системам прогнозирования .....	305	Патага конференция по сельскохозяйственной и лесной метеорологии Корейского общества по сельскохозяйственной и лесной метеорологии .....	194
Целевая группа ЕЭК ООН по регулированию, предотвращению опасности и смягчению последствий паводков .....	395	Региональное техническое совещание по КЛИПС и использованию агрометеорологической информации в странах, расположенных в районе Анд .....	195
<i>Программа по образованию и подготовке кадров</i>		Совещание Группы по координации/осуществлению агрометеорологического обслуживания .....	302
21-я сессия Группы экспертов Исполнительного совета по образованию и подготовке кадров .....	306	Совещание Группы экспертов КСХМ по вопросам укрепления сетей сбора и распространения информации, включая системы мониторинга и раннего оповещения ..	193
Однадцатое совещание Координационного комитета постоянно действующей конференции руководителей учебных заведений национальных метеорологических служб .....	91	Совещание по Задаче 71В в рамках Европейского сотрудничества в области научно-технических исследований (КОСТ) .....	301
Предстоящие мероприятия в области подготовки кадров .....	396	Совещание рабочей группы по сельскохозяйственной метеорологии РА II .....	300
Региональный учебный семинар ВМО для национальных преподавателей РА II и РА IV .....	307	Совещание рабочей группы по сельскохозяйственной метеорологии РА VI .....	300
Региональный учебный семинар для национальных инструкторов РА III и РА IV .....	91	Совещание Целевой группы по КЛИМАГ .....	194
		Совещание экспертов по уменьшению воздействия стихийных бедствий и смягчению последствий экстремальных явлений для земледелия, лесного и рыбного хозяйств .....	301
		Тринадцатый Конгресс по агрометеорологии в Бразилии .....	84

Учебный практикум РА II по использованию спутникового зондирования и приложениям ГИС в агрометеорологии	84
Учебный семинар РА I по информационным технологиям, связанным с Интернетом	194
Шестая конференция Сторон, участвующих в Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием	85
<b>Программа технического сотрудничества</b>	
Двенадцатый форум по ориентировочным прогнозам климата для стран Большого Африканского Рога	93
Доминиканская Республика	92
Исполнительный совет Консультативной группы экспертов по техническому сотрудничеству	311
Комитет директоров метеорологических служб стран-членов ЭКОВАС – Седьмое совещание	309
Ливийская Арабская Джамахирия	92
Неофициальное совещание по планированию по программе добровольного сотрудничества и сопоставляющим программам технического сотрудничества	310
Седьмой Региональный форум по ориентировочным прогнозам климата для Южной Африки	94
Системы климатической информации для лиц, принимающих решения в социально-экономических областях, подверженных влиянию ЭНСО и других климатических аномалий в Центральной Америке, Колумбии и Мексике	91
Совещание РА I по вопросам приобретения, производства, технического обслуживания, ремонта и калибровки метеорологического оборудования	199
Третье совещание директоров метеорологических служб стран Центральной Африки	308
<b>Отчеты о совещаниях</b>	
Второй семинар СКОММ по достижениям в области морской климатологии (КЛИМАР-II)	179
Исполнительный Совет ВМО – пятьдесят шестая сессия	374
<b>Тематические статьи</b>	
Web-сайт по обеспечению безопасности на море: <a href="http://weather.gmds.org">http://weather.gmds.org</a>	160
Вклад самолетных наблюдений в ПГЭП	239
Возможности прогнозирования для авиации в Африке на примере Танзании	327
Глобальное метеорологическое обслуживание в 2025 г. – уточненная версия по прошествии пяти лет	255
Глобальные тенденции, касающиеся ущерба от наводнений, и индустрия	38
Глобальный атлас климатологии воды на основе Web-сайта KNMI/ERA-40	162
Глобальный обзор производства сельскохозяйственной продукции в 2003 г.	284
Глобальный численный прогноз погоды – результаты ПГЭП и существенный скачок в области метеорологии	233
Графические зональные прогнозы для авиации	345
Достижения в области авиационной метеорологии	357
Достижения в области борьбы с градом	167
Значение ПГЭП для изучения и предсказания климата	247
Изменения климата и экологические перемены в западном Китае – стратегия реагирования	57

Использование метеорологических радарных изображений в управлении воздушным движением: ASPOC	340
Концепция будущей информационной системы ВМО	143
Космическая программа ВМО	138
Метеорологические наблюдения в информационную эру	125
Метеорологическое обслуживание населения в информационную эру	146
Модернизация национальной гидрологической сети – пример Норвегии	51
Наводнения в городах	42
Наследие ПГЭП для системы наблюдения за океаном	241
Новая модель управления паводками	20
Обзор австралийско-китайского двустороннего сотрудничества в области метеорологии начиная с 1985 г.	62
Обработка метеорологических данных и прогнозов – региональная перспектива	66
Оперативное прогнозирование пыльных бурь в Китае – обзор	371
Ответа реакция на потребность в прогнозах на текущий момент и сверхкраткосрочных прогнозах видимости и высоты основания облаков в Руасси, аэропорт Шарля де Голля	349
Оценка степени риска опасных явлений, связанных с водой	26
Первый глобальный эксперимент ПИГАП – модель международного сотрудничества	224
Переезд Метеорологической службы Великобритании	171
Подготовка к использованию продукции МЕТЕОСАТ второго поколения (МВП) в Африке (ПУМА)	154
Подготовка кадров в области авиационной метеорологии	333
Подготовка персонала в области авиационной метеорологии в Российской Федерации	336
Послание Генерального секретаря ВМО	107
Послание г-на Мишеля Жарро, нового Генерального секретаря ВМО	3
Проблемы опасности сдвига ветра и турбулентности в международном аэропорту в Гонконге	352
Прогнозирование наводнений и реагирование на них: сокращение ущерба от наводнений при более эффективном управлении водными ресурсами	31
Система глобального климата в 2003 г.	119
Система наблюдений ВМО в рамках системы передачи метеорологических данных с самолета (АМДАР)	329
Скоординированный период расширенных наблюдений – первый шаг к интегрированным наблюдениям за глобальным водным циклом	129
Снижение риска гидрометеорологических бедствий: работа вместе	17
Создатели и участники ПГЭП	260
Социально-экономические последствия аномальных явлений погоды в 2003 г.	264
Стоп селейных потоков и смягчение их последствий в Венесуэле	47
ТОРПЕКС: программа исследований глобальных атмосферных процессов начала XXI века	250
Успехи, достигнутые в деле подготовки надежных и полезных сезонных и межгодовых прогнозов климата	362
Участие женщин Италии в деятельности в области метеорологии, гидрологии и геофизики	174

## Почему бы не поместить рекламу в Бюллетене ВМО?

Бюллетень ВМО, основной тираж которого составляет 6200 экземпляров и который широко распространяется во всем мире на четырех языках (английском, французском, русском и испанском), является идеальным средством рекламы по всем вопросам, представляющим интерес для метеорологов, гидрологов, а также ученых, работающих в смежных областях. Помимо его распространения среди метеорологических и гидрометеорологических служб всех стран-членов ВМО, Бюллетень направляется в службы тех немногих стран, которые еще не присоединились к Организации. Он также направляется в различные правительственные учреждения, университеты, научные общества, а также широкому кругу других заинтересованных организаций и индивидуальным подписчикам.

Если Вы поместите одну и ту же рекламу в четырех последовательных выпусках Бюллетеня ВМО и оплатите заблаговременно (т.е. по получении счета после первого опубликования), Вы получите скидку в 25%!

Более подробные сведения о размещении рекламы в Бюллетене ВМО можно почерпнуть из брошюры, содержащей информацию о стоимости, условиях оплаты, сроках предоставления и о требованиях к предоставляемому материалу (фотопленки, языки, состав и монтаж, размер, цвет и т.д.), которую можно получить по адресу: The Associate Editor, WMO Bulletin, World Meteorological Organization, Case postal 2300, CH-1211 Geneva 2, Switzerland. Tel.: (+41) (0) 22 730 84 78. Fax: (+41) (0) 22 730 80 24. E-mail: bulletin@wmo.int

## Заказ публикаций ВМО

Письменные заказы на публикации ВМО следует направлять по адресу: The Secretary-General, World Meteorological Organization, Case postal 2300, CH-1211 Geneva 2, Switzerland.

Банковский счет ВМО No 240-CO191516.0, UBS SA, Case postal 2300, CH-1211 Geneva 2, Switzerland. Swift code: UBSWCHZH12A.

**Новое!**

Теперь заказы можно направлять по e-mail: [pubsales@wmo.int](mailto:pubsales@wmo.int) или по факсу (+41) (0) 22730 80 22 (специально зарезервирован для заказов и запросов на публикации)

**Новое!**

Теперь ВМО принимает платежи по кредитной карте (принимаются все основные кредитные карты)

Каталог публикаций ВМО высылается бесплатно по запросу. Его также можно найти в Интернете на домашней странице ВМО: <http://www.wmo.int>, в разделе "Каталог публикаций ВМО" Все цены приведены в швейцарских франках и включают расходы по пересылке обычной почтой.

Расценки за пересылку авиапочтой предоставляются по запросу. Для всех заказов требуется предоплата. Скидки предоставляются при заказе на 10 и более экземпляров.

Жителям Канады и США следует направлять свои заказы по адресу: American Meteorological Society, WMO Publications Center, 45 Beacon Street, Boston, MA 02108, USA. Напоминаем, что, если при покупке публикаций ВМО у читателей возникнут трудности в связи с правилами валютного контроля, рекомендуется воспользоваться купонами ЮНЕСКО.

## ПОГОДА

**Погода** – это ежемесячный журнал для всех, кто интересуется метеорологией. Здесь вы найдете статьи об интересных явлениях погоды, письма читателей, вопросы и ответы, новости из мира метеорологии – все живо и доходчиво. Журнал хорошо иллюстрирован, здесь много фотографий. Постоянная популярная рубрика – Журнал погоды, где представлены суточные карты погоды и месячные сводки климатологических данных в табличной форме для 21 станции Соединенного Королевства и 28 станций Европы.

**Погода** предоставляется бесплатно членам Королевского метеорологического общества. Журнал также можно заказать через это общество.

Стоимость годовой подписки: £36.00 онлайн, £46 онлайн + печатная версия, £39 только печатная версия.

Отдельные экземпляры, включая ранее вышедшие номера, доступны по цене £3.95 за номер.

За подробной информацией, касающейся членства в обществе, обращайтесь по адресу:

Royal Meteorological Society  
104 Oxford Road  
Reading, Berkshire, RG1 7LL, United Kingdom  
Tel: 0118-9568500; Fax: 0118-9568571  
E-mail: [memberships@rmets.org](mailto:memberships@rmets.org)  
WWW address: [www.rmets.org](http://www.rmets.org)

# waterlines

International journal of appropriate  
technologies for water supply and sanitation

## waterlines



*Waterlines* is an information-sharing forum for policymakers, water practitioners, engineers and fieldworkers involved with providing low-cost water supplies and sanitation facilities in developing countries.

Alongside the main theme, each issue of *Waterlines* gives regular updates on Agency news, Webwatch (covering the latest developments on the Internet and conference circuit), Waterpoints as well as case studies, a diary, book reviews and details on training opportunities.

### Key themes for 2001 include:

- Water and Sanitation in Emergencies
- Water Recycling
- Water and Ecology
- Aquifers

Subscribe today for £35 (organizations) and £22 (individuals)

For airmail service add £8

Discounts available on bulk subscriptions

**Contact:** The Subscription Manager, ITDG Publishing, Journals, c/o Portland Press, Commerce Way, Whitehall Industrial Estate, Colchester, Essex, CO2 8HP, UK.

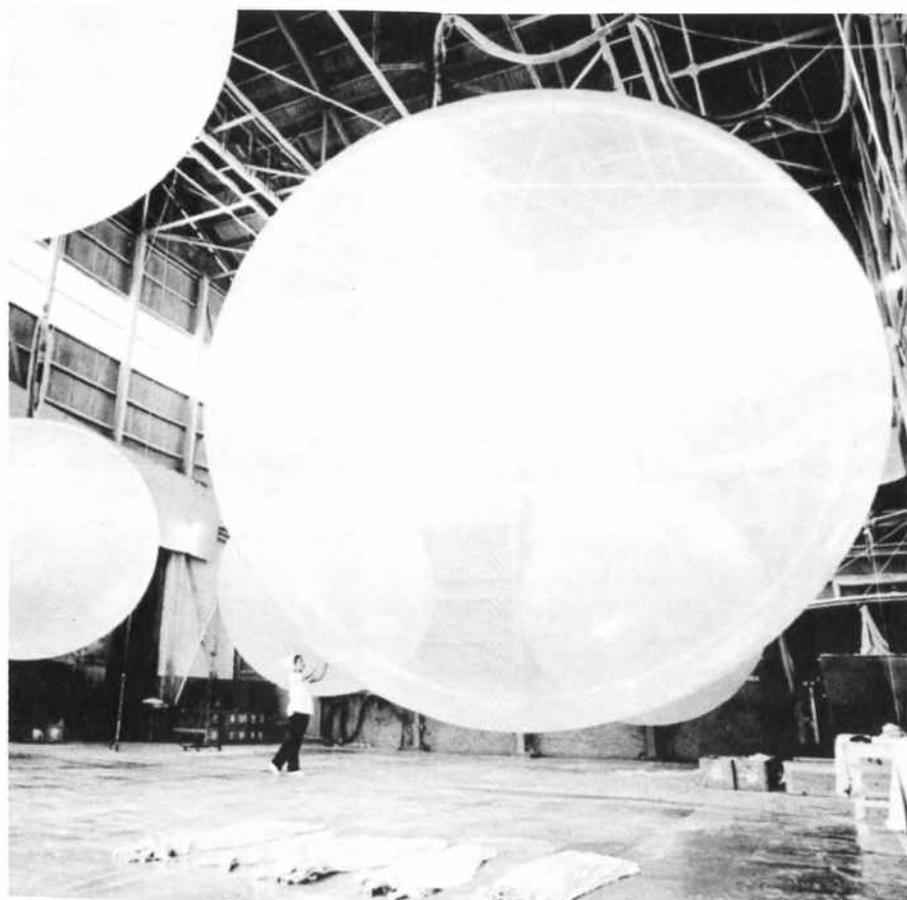
Tel: 01206 796351; Fax: 01206 799331 or email: [sales@portlandpress.com](mailto:sales@portlandpress.com)

Free online access when you subscribe to the print version!

Visit [www.catchword.com/titles/02628104.htm](http://www.catchword.com/titles/02628104.htm) for more details

Find out about *Waterlines* and ITDG Publishing at: [www.itpubs.org.uk](http://www.itpubs.org.uk)

**ITDG**  
PUBLISHING



- Метеорологические шары-пилоты
- Метеорологические шары-пилоты сверхвысокого давления
- Шары-пилоты типа АВ
- Отражатели для метеорологических радиолокаторов
- Отражатели для морских радиолокаторов
- Парашюты для шаров-радиозондов
- Парашюты для радиозондов и мишеней радиолокаторов
- Метеорологические приборы

## **TOTEX** ПОСТАВЩИК

**Главное Бюро и завод-изготовитель**

765 Ueno, Ageo-shi, Saitama-ken 362, Japan Tel: (048) 725-1548

**Бюро в Токио (международный отдел)**

Katakura Bldg, 1-2, Kyobashi 3-chome, Chuo-ku, Tokyo 104, Japan

Tel: International + 81-3-3281-6988 National (03) 3281-6988

Fax: + 81-3-3281-7095 Telex: J29148 TOTEX

# LARGE APERTURE SCINTILLOMETER

REMOTE SENSING TECHNOLOGY FOR  
MONITORING AREA-AVERAGED SENSIBLE  
HEAT FLUX AND EVAPO-TRANSPIRATION



The line of sight path-integrating capabilities of the LAS (0.2 to 4.5 km) and X-LAS (1 to 10 km) provide reliable area-representative fluxes of sensible heat. The Scintillometers are also the basis of a complete system comprising selected environmental sensors, data loggers and specially developed software for the real-time measurement of evapo-transpiration, ideal for earth energy balance and water management studies.

**Kipp & Zonen B.V.**  
P.O. box 507 2600 AM  
Delft, The Netherlands



**Kipp &  
Zonen**

[WWW.KIPPZONEN.COM](http://WWW.KIPPZONEN.COM)

**T** +31(0)15 269 8000

**F** +31(0)15 262 0351

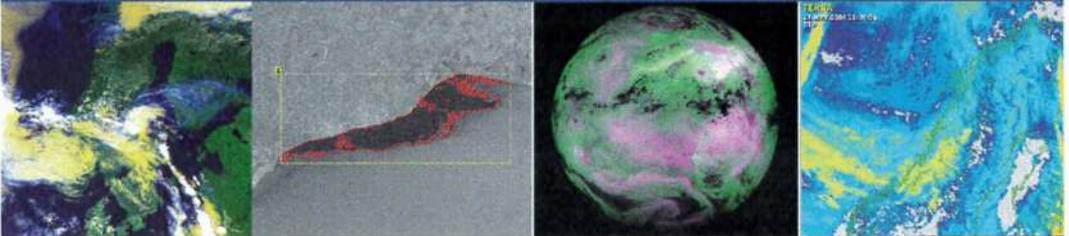
**E** [info@kippzonen.com](mailto:info@kippzonen.com)



KONGSBERG

# MEOS™ Multi-Mission Earth Observation System

Kongsberg Spacotec's MEOS handles the entire chain from antenna to end-user.



Kongsberg Spacotec is a leading supplier of ground stations for data acquisition from Earth observation satellites and production of value added applications:

- Meteorological turn-key systems
- Meteorological Value Added Applications
- Environmental and Marine Surveillance turn-key systems
- Environmental and Marine Surveillance Value Added Applications
- Direct Ingest System
- Network and Station Control System
- Engineering, installation, training, maintenance and support
- Consultancy and studies

Kongsberg Spacotec provides receiving stations for a number of satellites: MSG HRIT/LRIT, NOAA HRPT, TERRA and AQUA Direct Broadcast, METOP HRPT and MTSAT HiRID, FY-1 CHRPT, Sea Star HRPT.

Kongsberg Spacotec is recommended by EUMETSAT/WMO to provide MSG HRIT/LRIT Receiving Stations to Eastern and Central European countries.

[www.spacotec.no](http://www.spacotec.no)

**WORLD CLASS** - *through people, technology and dedication*

# Новая форма аэрологических наблюдений – ЧАСТЬ II



Новая форма аэрологических наблюдений постоянно совершенствуется для улучшения вашей работы. В семействе радиозондов RS92 фирмы Вайсала появилось следующее поколение: радиозонд RS92-AGP Вайсала.

RS92-AGP работает вместе с новой подсистемой обработки зондирований (ПОЗ), предназначенной для DigiCORA® III Вайсала. В новой ПОЗ используется передовая технология с программируемыми радиоинтерфейсами (SDR). Большая часть этой радиотехнологии встроена в программное обеспечение мощного процессора цифровых сигналов (DSP). Это серьезное повышение гибкости и возможностей наращивания системы.

Сочетание нового зонда RS92-AGP и ПОЗ обеспечивает высшую производительность линий телеметрии и эффективность использования полосы пропускания. Характеристики радиозонда RS92-AGP при измерениях ДТВ гораздо лучше, чем у старых радиозондов Вайсала. Он измеряет ДТВ и параметры ветра дважды в секунду, что дает превосходное временное разрешение и очень тонкую структуру всего профиля зондирования.



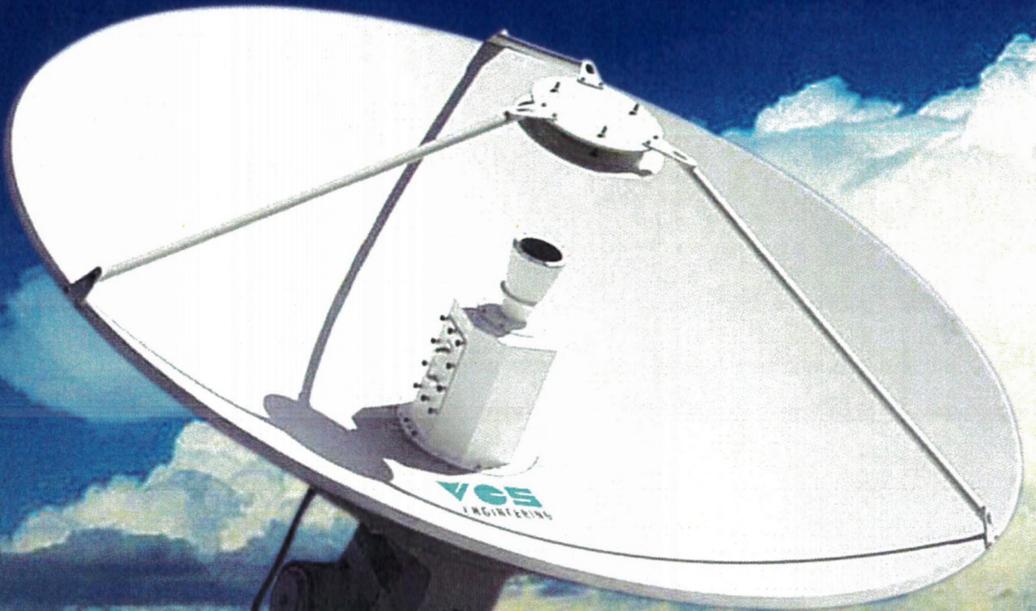
[www.vaisala.com](http://www.vaisala.com)

Vaisala Oyj, P.O.Box 26, FIN-00421, Helsinki, Finland  
Phone +358 9 894 91, Fax +358 9 8949 2227  
E-mail: [weather.marketing@vaisala.com](mailto:weather.marketing@vaisala.com)

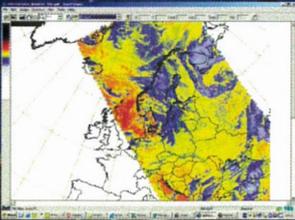


**VAISALA**

Reliable.



**DON'T WORRY, BE HAPPY.**  
There is a combined L-/X-band system for reception  
of NOAA/FY/METOP HRPT and TERRA/AQUA MODIS data.



www.2met.com

Based on the **2met!** concept, VCS is your reliable partner for the complete range of next generation remote sensing systems and technologies. Beside many other features **2met!** is now ready to receive NOAA/FY/METOP HRPT and TERRA/AQUA MODIS data. Ask us about your solution - by emailing [ps@vcs.de](mailto:ps@vcs.de) or by calling +49 (0)234 92 58 112

Is there anything more you might need?

**VCS**  
ENGINEERING

remote sensing technology . space communication . media broadcasting solutions

VCS Aktiengesellschaft . Borgmannstrasse 2 . D-44894 Bochum . Germany . Phone + 49-234-9258-112 . Fax + 49-234-9258-190

## СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В БЮЛЛЕТЕНЕ ВМО

АГРГИМЕТ	Агрометеорология и оперативная гидрология и их применения	МГС	Международный географический союз (МСНС)
АККАД	Консультативный комитет по климатическим применениям и данным (ККл)	МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата (ВМО/ЮНЕП)
АКМАД	Африканский центр по применениям метеорологии для целей развития	МДД	Распространение метеорологических данных (МЕТЕОСАТ)
БАПМОН	Сеть станций мониторинга фонового загрязнения воздуха (ВМО)	МДУОСБ	Международное десятилетие по уменьшению опасности стихийных бедствий
ВКП	Всемирная климатическая программа (ВМО)	МИПСА	Международный институт прикладного системного анализа
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения	ММО	Международная метеорологическая организация (предшественница ВМО)
ВОСЕ	Эксперимент по циркуляции Мирового океана (ВПИК)	ММО	Международная морская организация
ВПВКР	Всемирная программа оценки влияния климата и стратегий реагирования (ЮНЕП/ВМО)	ММЦ	Мировой метеорологический центр (ВСП)
ВПИК	Всемирная программа исследований климата (ВМО/МСНС)	МОК	Межправительственная океанографическая комиссия (ЮНЕСКО)
ВПКДМ	Всемирная программа климатических данных и мониторинга (ВМО)	МПГБ	Международная программа "Геосфера-биосфера" (МСНС)
ВПКПО	Всемирная программа климатических применений и обслуживания (ВМО)	МПГК	Международный проект ГЭКЭВ континентального масштаба (ВПИК)
ВПС	Всемирный продовольственный совет (ООН)	МСГТ	Международный союз геодезии и геофизики (МСНС)
ВСЗП	Всемирная система зональных прогнозов	МСНС	Международный совет научных союзов
ВСНГЦ	Всемирная система наблюдений за гидрологическим циклом	МСЭ	Международный союз электросвязи
ВСП	Всемирная служба погоды (ВМО)	НАСА	Национальная администрация по авиации и космическому пространству (США)
ВТО	Всемирная туристская организация	НМЦ	Национальный метеорологический центр (ВСП)
ГВР	Гидрология и водные ресурсы (ВМО)	ННГ	Новые независимые государства
ГОМС	Гидрологическая оперативная многоцелевая система (ВМО)	НУОА	Национальное управление по исследованию океанов и атмосферы (США)
ГСА	Глобальная служба атмосферы (ВМО)	ОГСООС	Объединенная глобальная система океанских служб (МОК/ВМО)
ГСН	Глобальная система наблюдений (ВСП/ВМО)	ОИК	Обучение с использованием компьютера
ГСНК	Глобальная система наблюдений за климатом (ВМО/МОК/МСНС/ЮНЕП)	ОНК	Объединенный научный комитет по ВПИК (ВМО/МСНС)
ГСНО	Глобальная система наблюдений за океаном (МОК/ВМО/МСНС/ЮНЕП)	ОПК	Образование и подготовка кадров (ВМО)
ГСОД	Глобальная система обработки данных (ВСП/ВМО)	ПАИОС	Программа по атмосферным исследованиям и окружающей среде (ВМО)
ГСТ	Глобальная система телесвязи (ВСП/ВМО)	ПДС	Программа добровольного сотрудничества (ВМО)
ГЭКЭВ	Глобальный эксперимент по изучению энергетического и водного цикла (ВПИК)	ПОГ	Программа по оперативной гидрологии (ВМО)
ГЭФ	Глобальный экологический фонд	ПРООН	Программа развития ООН
ЕКА	Европейское космическое агентство	ПСД	Платформа сбора данных
ЕЦСПП	Европейский центр среднесрочных прогнозов погоды	ПТЦ	Программа по тропическим циклонам (ВМО)
ИАТА	Международная ассоциация воздушного транспорта	РКИК	Рамочная конвенция об изменении климата (ООН)
ИКАО	Международная организация гражданской авиации	РМУЦ	Региональный метеорологический учебный центр (ВМО)
ИСО	Международная организация по стандартизации	РМЦ	Региональный метеорологический центр (ВСП)
ИФАД	Международный фонд сельскохозяйственного развития (ООН)	РСМЦ	Региональный специализированный метеорологический центр (ВСП)
КАМ	Комиссия по авиационной метеорологии (ВМО)	РУТ	Региональный узел телесвязи (ВСП)
КАН	Комиссия по атмосферным наукам (ВМО)	САДК	Сообщество по вопросам развития юга Африки
КБО	Конвенция по борьбе с опустыниванием	СИЛСС	Постоянный межгосударственный комитет по борьбе с засухой в Сахели
КГи	Комиссия по гидрологии (ВМО)	СКАР	Научный комитет по антарктическим исследованиям (МСНС)
КИКО	Комитет по изменениям климата и океану (СКОР/МОК)	СКОПЕ	Научный комитет по проблемам окружающей среды (МСНС)
КВКВП	Координационный комитет по Всемирной климатической программе	СКОСТЕП	Научный комитет по физике солнечно-земных связей (МСНС)
ККл	Комиссия по климатологии (ВМО)	СКОР	Научный комитет по океаническим исследованиям (МСНС)
КЛИКОМ	Применение компьютеров в климатических исследованиях (ВМО)	СКОММ	Совместная комиссия по океанографии и морской метеорологии (ВМО/МОК)
КММ	Комиссия по морской метеорологии (ВМО)	СПАРК	Стратосферные процессы и их роль в климате (ВПИК)
КОАРЕ	Эксперимент по изучению реагирования взаимодействующей системы океан-атмосфера	СРД	Система ретрансляции данных с ПСД
КООНОСР	Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Бразилия, 1992)	ССД	Система сбора данных
КОС	Комиссия по основным системам (ВМО)	СТЕНД	Система обмена технологий, применимой в случае стихийных бедствий (ВМО)
КОСПАР	Комитет по космическим исследованиям (МСНС)	ТОГА	Программа исследований тропической зоны океана и глобальной атмосферы (ВПИК)
КПМН	Комиссия по приборам и методам наблюдений (ВМО)	ТРЮС	Эксперимент по тропическому городскому климату
КСХМ	Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии (ВМО)	ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ООН)
КУР	Комиссия по устойчивому развитию	ЧПП	Численный прогноз погоды
МАГАТЭ	Международное агентство по атомной энергии	ЭНСО	Явление Эль-Ниньо/Южное колебание
МАГН	Международная ассоциация гидрологических наук (МСГТ)	ЭСКАТО	Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана (ООН)
МАМАН	Международная ассоциация метеорологии и атмосферных наук (МСГТ)	ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
МАФНО	Международная ассоциация физических наук об океане (МСГТ)	ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры
МГП	Международная гидрологическая программа (ЮНЕСКО)		



ISSN 0250-6076