

КАРЬЕРА В МЕТЕОРОЛОГИИ



Всемирная
Метеорологическая
Организация

Погода · Климат · Вода

ВМО-№ 1126

A

ВМО-№ 1126

© **Всемирная Метеорологическая Организация, 2006, 2014**

Право на опубликование в печатной, электронной или какой-либо иной форме на каком-либо языке сохраняется за ВМО. Небольшие выдержки из публикаций ВМО могут воспроизводиться без разрешения при условии четкого указания источника в полном объеме. Корреспонденцию редакционного характера и запросы в отношении частичного или полного опубликования, воспроизведения или перевода настоящей публикации следует направлять по адресу:

Chair, Publications Board

World Meteorological Organization (WMO)

7 bis, avenue de la Paix

P.O. Box 2300

CH-1211 Geneva 2, Switzerland

Тел.: +41 (0) 22 730 84 03

Факс: +41 (0) 22 730 80 40

Э-почта: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-41126-6

Иллюстрация на обложке: Shutterstock.com

ПРИМЕЧАНИЕ

Обозначения, употребляемые в публикациях ВМО, а также изложение материала в настоящей публикации не означают выражения со стороны ВМО какого бы то ни было мнения в отношении правового статуса какой-либо страны, территории, города или района, или их властей, а также в отношении делимитации их границ.

Упоминание отдельных компаний или какой-либо продукции не означает, что они одобрены или рекомендованы ВМО и что им отдается предпочтение перед другими аналогичными, но не упомянутыми или не прорекламированными компаниями или продукцией.

Заключения, мнения и выводы, представленные в публикациях ВМО с указанием авторов, принадлежат этим авторам и не обязательно отражают точку зрения ВМО и ее стран-членов.

КАРЬЕРА В МЕТЕОРОЛОГИИ

Карьера в метеорологии

Настоящая публикация представляет собой краткое введение к вопросу о том, как сделать карьеру в области метеорологии. Для получения дополнительной информации, например о квалификации, подготовке кадров и имеющихся возможностях, вам предлагается обратиться к вашему консультанту по вопросам трудовой деятельности или в вашу местную или национальную метеорологическую службу.

Для получения дополнительной информации о работе ВМО см. главную страницу ВМО: www.wmo.int. Список национальных метеорологических служб во всем мире, в том числе имеющих подключения к сети Интернет, доступен по адресу: www.wmo.int/pages/members/members_en.html.

К числу публикаций, содержащих непосредственный обзор деятельности метеорологов и климатологов, относятся: *Коротко о ВМО*, *Бюллетень ВМО* и *MeteoWorld* (МетеоМир, в виде печатного издания и Интернет-версии).

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
К лучшему миру	6
Повышение нашего благосостояния	8
Наблюдения за погодой	10
Инженерно-технические решения	12
Преобразование данных в продукцию	14
Прогнозирование погоды	16
Информирование населения	18
Работа над проблемами, связанными с изменением климата	20
Обеспечение большей безопасности путешествий	22
Защита жизни людей и имущества	24
Охрана нашего здоровья	26
Обеспечение мира продовольствием	28
Рациональное использование ресурсов пресной воды	30
Решение энергетических проблем	32
Использование природы для целей рекреации	34
Всемирная Метеорологическая Организация	36

ПРЕДИСЛОВИЕ

Погода. Мы все говорим о ней, строим наши повседневные планы, опираясь на прогнозы, и сетуем, когда погода портит наши выходные. При этом некоторые люди проявляют этот общий интерес к погоде еще больше и пытаются сделать что-либо по этому поводу: они выбирают делом своей жизни карьеру в области метеорологии.

Погода представляет собой нечто большее, нежели определить, во что людям одеться или как они смогут провести лучше время на открытом воздухе. Погода может быть опасной, вызывая паводки, штормы и периоды сильной жары, которые могут привести к гибели или причинить вред. Отдельным лицам и общинам необходимо быть готовыми к метеорологическим условиям и прогнозам для того, чтобы защитить их жизнь и имущество.

Сельское хозяйство, гражданская авиация и судоходство, а также многие другие виды хозяйственной деятельности также зависят в значительной степени от современных инструментов мониторинга и прогнозирования погоды. При наличии доступа к надежным прогнозам фермеры могут адаптировать их графики посевных работ, сбора урожая и других видов деятельности по мере надобности. Транспорт особенно уязвим для ветра и штормовых условий, и поэтому многие метеорологические станции размещены в аэропортах. Строительные работы, энергетика, туризм и многие другие отрасли также сильно подвержены влиянию метеорологических условий.

Улучшение научного понимания того, как атмосфера, океан, суша и водные циклы взаимодействуют, в результате чего формируются погодные условия, делает все более возможным решение

вопросов, связанных с влиянием климата — определенного как средние погодные условия в течение 30-летнего периода — на людей и отрасли экономики. Метеорологи и климатологи начинают готовить сезонные и долгосрочные прогнозы, в результате чего происходит стирание границ между предсказанием погоды и климата за счет разработки «непрерывного прогнозирования погоды и климата». Климатическое обслуживание, которое основывается на этих прогнозах, будет становиться все более и более необходимым, поскольку изменение климата, вызванное деятельностью человека, будет оказывать влияние на погодные режимы и экстремальные явления в ближайшие десятилетия.

Выбор профессиональной деятельности в области метеорологии позволит вам вносить жизненно важный вклад в безопасность и благосостояние вашей общины и страны. Кроме того, это предоставит вам возможность развивать и применять широкий спектр профессиональных навыков и знаний, отвечающих личным запросам. Как описано в настоящей брошюре, метеорология является дисциплиной, которая охватывает многие отрасли знаний. Метеорологическое обслуживание нуждается в работниках, которые разбираются в физических процессах, менеджменте, информационных технологиях, инженерно-техническом обеспечении, коммуникации и многих других сферах деятельности. В метеорологии существует много возможностей для людей с широким спектром способностей и интересов.

Настоящее второе издание публикации *Карьера в метеорологии* посвящено Всемирному метеорологическому дню 2014 г., темой которого является «Погода и климат: вовлечение молодежи». С того времени, когда в 2006 г. было опубликовано первое

издание, погоде и взаимосвязанным с ней проблемам климата и гидрологии уделяется все больше внимания. В 2007 г. Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК), учрежденная Всемирной Метеорологической Организацией и Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде, была удостоена Нобелевской премии мира. Сегодня вопросам погоды и климата отводится важнейшее место в процессе формирования целей устойчивого развития на период после 2015 г. Организации Объединенных Наций и последующей деятельности после 2015 г. в связи с Хиогской рамочной программой действий по уменьшению опасности бедствий.

От повседневных забот друзей и родных до успешности ключевых экономических секторов

и ответов на основные глобальные проблемы — метеорология играет жизненно важную роль. Я призываю всех молодых людей узнать больше об этой в высшей степени доставляющей удовлетворение отрасли знаний.



(М. Жарро)

Генеральный секретарь
Всемирной Метеорологической Организации

К ЛУЧШЕМУ МИРУ

Содействие устойчивому развитию и охране окружающей среды посредством рационального управления и принятия политических мер

Почти все области деятельности человека испытывают воздействие погоды, климата и воды. Особое значение имеет воздействие колебаний погоды и климата на производство продовольствия. Другие области, включая рыбный промысел и лесное хозяйство, энергетику и водохозяйственную деятельность, сухопутные, морские и авиационные перевозки, банковское дело и страхование, строительство и городское планирование — все они получают непосредственную пользу от предоставляемого метеорологами обслуживания. Предоставление и применение точной и своевременной метеорологической информации, прогнозов и предупреждений способствуют обеспечению благосостояния людей и приносят существенную пользу социально-экономическому развитию и делу охраны окружающей среды.

Все большая озабоченность проявляется в отношении воздействий на человеческое общество экстремальных метеорологических и климатических явлений, таких как тропические циклоны, наводнения, засухи и волны тепла. Некоторые из этих явлений приводят к колоссальным разрушениям и гибели людей и характеризуются долговременными последствиями. В сотрудничестве со специалистами по химии атмосферы и гидрологами метеорологи выпускают заблаговременные предупреждения о стихийных бедствиях, с тем чтобы можно было принять немедленные меры. Они дают рекомендации в отношении того, каким образом предотвратить риски и воздействия этих явлений в долгосрочной перспективе и как смягчить их последствия.

Серьезные последствия для глобальной окружающей среды влекут за собой изменчивость и изменение климата, истощение озонового слоя, уменьшение запасов пресной воды, опустынивание и усиление загрязнения. Метеорологи прилагают значительные усилия для мониторинга, оценки и предсказания этих изменений, а также для оказания помощи политикам в разработке стратегий, касающихся этих изменений. Гидрологи также играют важную роль, изучая водный цикл — непрерывное движение водной массы по поверхности Земли, а также выше и ниже ее — и его влияние на распределение и запасы воды.

Конкретная работа метеорологов зависит от местных потребностей и структуры национальной метеорологической службы. Целью этой брошюры является анализ характера и масштабов работы, выполняемой метеорологами.

Метеорологи должны не только обладать знаниями о погоде, климате и воде, но и иметь также возможность сообщать информацию пользователям таким образом, чтобы она была своевременной и простой для понимания и использования.

Занятие метеорологией — это профессиональная деятельность, связанная с волнующими событиями, необходимостью решения проблем и дающая высокую степень удовлетворения.



Метеорологическая информация облегчает задачу долгосрочного планирования для удовлетворения предполагаемых потребностей в воде, энергии и обеспечении продовольственной безопасности.

Метеорологическая и климатическая информация — это жизненно важный вклад в планирование, связанное с проектированием и размещением зданий, определением места для энергетических сооружений, а также со строительством сооружений для регулирования паводков и предотвращения их последствий.

Каждый доллар, вложенный в метеорологическое и гидрологическое обслуживание, приносит гораздо большую финансовую выгоду, причем нередко в 10 и более раз.

Сельское хозяйство, авиация, сухопутный и морской транспорт, а также рыбный промысел опираются на метеорологическую и климатическую информацию для получения оптимальных результатов.



Сочетание навыков, которыми должен обладать метеоролог, означает выполнение приносящей удовлетворение и требовательной работы, которая способствует социальному благосостоянию и экономическому развитию.



ПОВЫШЕНИЕ НАШЕГО БЛАГОСОСТОЯНИЯ

Оказание помощи отдельным лицам и организациям в принятии решений

Погода и климат являются одновременно как природными ресурсами, так и опасностями. Они способствуют сохранению жизни, имущества и окружающей среды, однако могут одновременно быть угрозой для них. При некоторых явлениях, таких как торнадо и грозы, воздействие обычно ограничивается относительно небольшим районом в течение короткого периода времени и затрагивает лишь несколько человек. В отличие от них, засухи и наводнения причиняют крупномасштабный и долговременный ущерб, равно как и опустынивание. Помимо непосредственной угрозы, возникающей в результате суровой и экстремальной погоды, существуют косвенные последствия, к которым относятся болезни и голод.

Метеорологи выполняют ключевую консультативную роль при наступлении стихийных бедствий. В сотрудничестве с правительствами они способствуют просвещению населения и повышению информированности о связанных с погодой бедствиях. Их рекомендации помогают обеспечению готовности к стихийным бедствиям и поиску возможностей для предотвращения их опасности.

Многие коммерческие организации пользуются специализированным метеорологическим и климатическим информационным обслуживанием для поддержки процесса принятия ими решений. Особенно чувствительны к погоде сельское хозяйство, автомобильный и морской транспорт, энергоснабжение и водохозяйственная деятельность, морские исследования, авиация и туризм.

Достоверные прогнозы и климатическая информация способствуют обеспечению того, чтобы эти виды деятельности осуществлялись безопасно и эффективно и чтобы в долгосрочных планах полностью учитывались любые ожидаемые изменения климата

Спрос на энергоснабжение в значительной мере зависит от состояния погоды (отопление при холодной погоде, охлаждение в жару). Прогнозисты предоставляют информацию, которая помогает поставщикам обеспечивать удовлетворение повседневных потребностей в газе и электричестве. Для управления водохозяйственной деятельностью также необходима предоставляемая прогнозистами своевременная и точная информация о погоде, особенно об осадках.

Метеорологическая информация, прогнозы и предупреждения способствуют обеспечению безопасности населения и характеризуются колоссальной потенциальной экономической выгодой.

Сообщенная населению метеорологическая и климатическая информация помогает ему в принятии, например, следующих решений:

- как реагировать на предупреждения о суровой погоде или низком качестве воздуха;
- заниматься ли спортом и другими видами активного отдыха на открытом воздухе;
- заниматься ли организацией поездки;
- куда поехать в выходные дни.



Метеорологи предоставляют правительственным органам, промышленным концернам и населению прогнозы и предупреждения, которые дают им возможность принимать более обоснованные решения в отношении деятельности, успех которой зависит от состояния погоды.

Индустрия туризма пользуется информацией о погоде и климате для повышения уровня защищенности и безопасности туристов, а также рекламирования конкретных регионов в качестве привлекательных для путешествия мест.

Бедствия, возникающие в результате опасных явлений, связанных с погодой, климатом и водой, становятся все более распространенным явлением во всем мире. Как промышленно развитые страны, так и страны, не относящиеся к числу промышленно развитых, страдают от многократно повторяющихся паводков, засух, экстремально высоких температур и жестоких штормов.

В Соединенных Штатах Америки оценочная стоимость отраслей экономической деятельности, функционирование которых зависит от метеорологических и климатических условий, составляет около трех триллионов долларов США.



В арктических регионах земного шара проживает значительное количество населения, средствам к существованию и традиционному образу жизни которого угрожает изменение климата. Информация о погоде и климате способствует обеспечению того, чтобы коренные народы могли сохранять свою традиционную культуру.

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПОГОДОЙ

Измеряя пульс планеты

Точные данные наблюдений за текущей погодой являются основой успешного метеорологического прогноза. Эта информация также необходима для мониторинга климата. Традиционными источниками данных наблюдений являются наблюдательные станции на суше и в море, а также аэрологические зондирования. В настоящее время все более важным источником информации становятся спутники, радиолокаторы и воздушные суда.

На площадке для наблюдений находится множество различных приборов. Некоторые из них предназначены для измерения температуры и влажности. Другие приборы измеряют атмосферное давление, скорость и направление ветра, количество осадков и продолжительность солнечного сияния.

Метеорологические службы морских стран заключают соглашения с судами о проведении наблюдений в море и передаче их данных на берег. Данные наблюдений обычно сообщаются судоходными компаниями бесплатно в обмен на приборное обеспечение и обслуживание в области прогнозирования и предупреждений.

Данные аэрологических зондирований получают путем запуска воздушного шара, несущего приборы в атмосфере. Информация о давлении, температуре, влажности и ветре передается на наземную станцию.

Данные о ветре и другую полезную информацию об атмосфере также получают из спутниковых данных. Специалисты в области спутниковой метеорологии

разрабатывают процедуры для преобразования огромного объема данных в полезную информацию и продукцию.

Более высокая точность метеорологических прогнозов, достигнутая за последние 30 лет, отчасти объясняется увеличением объема имеющихся спутниковых данных, а также новейшими разработками в области извлечения полезной информации для ее использования в компьютерных моделях.

Специалисты по радиолокационной метеорологии разработали методику получения информации об осадках и ветре при помощи радиолокационных сигналов. Эта информация преобразуется в карты, показывающие распределение и интенсивность осадков, а также используется для прогнозирования торнадо.

Работа прогнозистов зависит от получения информации со спутников, которая помогает им определять местонахождение и развитие метеорологических систем, особенно над океанами. Кроме того, радиолокационные изображения дают прогнозистам подробную информацию о структуре осадков. Серия спутниковых и радиолокационных изображений помогает прогнозистам готовить подробные предсказания погоды приблизительно на последующие шесть часов. Подобная методика является особенно полезной для выпуска предупреждений об обильных осадках.



▲
Данные наблюдений составляют саму основу метеорологии и климатологии. Метеорологи получают, обрабатывают и интерпретируют данные, получаемые с помощью приборов, находящихся на суше, в море, атмосфере и космосе, с тем чтобы использовать эти данные для прогнозирования погоды, мониторинга климата и предоставления метеорологического обслуживания и продукции.

Глобальная система наблюдений ВМО включает 10 000 обслуживаемых людьми и автоматических метеорологических станций и 1 000 аэрологических станций.

По океанам данные наблюдений поступают со 100 заякоренных буев, 1 000 дрейфующих буев и 7 000 судов.

Геостационарные спутники находятся на высоте 36 000 км над экватором и совершают облет вокруг Земли каждые 24 часа.

Полярно-орбитальные спутники находятся на высоте 1 000 км над поверхностью Земли и пролетают над полюсами каждые несколько часов.

Помимо мониторинга погоды и климата информация со спутников используется для оценки состояния урожая и почвы, а также для мониторинга концентраций атмосферного озона.

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Совместное использование информации о нашей окружающей среде

Почти вся деятельность, осуществляемая метеорологами, определяется необходимостью проведения достоверных наблюдений. Эту информацию получают благодаря сетям наблюдательных станций, на которых применяется широкий спектр оборудования для получения данных.

Все более широкое распространение получают автоматические метеорологические станции, где используются электронные компоненты для выборки и обработки данных. На этих станциях имеются датчики, которые, в отличие от традиционных приборов, не требуют чтения их данных наблюдателями.

Ответственность за установку, сдачу в эксплуатацию, техобслуживание и ремонт оборудования несут инженеры. Эта работа нередко выполняется в отдаленных районах и в трудных условиях, поэтому инженерам приходится проявлять изобретательность.

Установка приборов часто является нелегким делом. Может понадобиться разрешение на пользование участком земли. Проблематичными могут быть энергоснабжение и доступ к сети телесвязи. Может потребоваться проведение определенной работы на площадке, такой как укладка бетонных фундаментов, прокладка кабельных траншей и

строительство укрытий для приборов. Это может повлечь за собой использование услуг подрядчиков, за работой которых наблюдают специалисты по приборам. Может также потребоваться установление связи с производителями приборов.

Должна быть подготовлена техническая документация, а также разработаны процедуры работы и технического обслуживания. Технические проблемы и отказы приборов должны находиться под контролем. В случае выявления крупных погрешностей в работе оборудования принимаются меры по их устранению, с тем чтобы не допустить повторного возникновения подобных проблем.

Часть инженеров занимается разработкой компьютерного и телекоммуникационного оборудования, предназначенного для поддержки наблюдательной сети. Другие сотрудничают с учеными-исследователями при проектировании, сборке и калибровке новых приборов и датчиков, например используемых на автоматических метеорологических станциях и спутниках.



Инженеры находят решения, связанные с техническим обслуживанием основного оборудования для проведения наблюдений. Они изобретают новые приборы и датчики, используемые на земле, в воздухе, на море и в космосе, для обеспечения оптимального сбора данных.

Инженеры занимаются разработкой и техническим обслуживанием наблюдательных систем, с помощью которых получают данные, необходимые для научных исследований и предоставления широкого спектра метеорологического обслуживания.

Наблюдения составляют основу деятельности, связанной с погодой и климатом. Для проведения наблюдений требуются надежные приборы.

Наличие надежных приборов означает проведение надежных измерений.

Оборудование, датчики, компьютеры и компьютерные программы находятся в процессе постоянной эволюции, которая необходима для того, чтобы они удовлетворяли возрастающие потребности метеорологов, занимающихся оперативной и научно-исследовательской работой.



ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДАННЫХ В ПРОДУКЦИЮ

Использование новейшей информационно-коммуникационной технологии

Данные наблюдений собираются с помощью использования национальных сетей телесвязи и рассылаются по всему миру через Информационную систему ВМО (ИСВ). ИСВ включает Глобальную систему телесвязи (ГСТ), созданную в качестве специализированной сети передачи данных для оказания поддержки Программе Всемирной службы погоды ВМО, и применяется для обмена метеорологической, климатической и гидрологической продукцией.

Ответственность за приобретение и сдачу в эксплуатацию систем, необходимых для поддержки ИСВ, лежит на специалистах по информационно-коммуникационной технологии (ИКТ), которые разрабатывают и поддерживают соответствующее программное обеспечение. Они также занимаются разработкой, техническим обслуживанием и мониторингом национальных сетей, которые необходимы для поддержки потока данных и информации. Это имеет существенное значение для обеспечения сбора данных наблюдений и предоставления метеорологического обслуживания без серьезных сбоев.

Данные наблюдений и прогнозирования необходимо хранить в базах данных, с тем чтобы эти данные можно было получить в случае необходимости. Количество и разнообразие данных, а также необходимость обеспечения простого доступа к ним создают значительные проблемы для специалистов по ИКТ, которые отвечают за инфраструктуру, поддерживающую оперативную деятельность. Сюда входит ввод в действие и техническое обслуживание широкого спектра аппаратного и программного

обеспечения, включая серверы, метеорологические рабочие станции и суперкомпьютеры. Все более широкое применение получают веб-технологии. Специалисты по ИКТ обеспечивают бесперебойность обслуживания, эффективную работу инфраструктуры и поддержку новых технологий.

Прогнозистам необходимо быть готовым к демонстрации данных наблюдений, анализов и прогнозов на метеорологических рабочих станциях. Эти рабочие станции готовят метеорологическую продукцию и предупреждения и рассылают их соответствующим пользователям. Специалисты по ИКТ занимаются техническим обслуживанием и развитием этих систем таким образом, чтобы они соответствовали постоянно меняющимся требованиям.

Разработка программного обеспечения для обработки спутниковых и радиолокационных данных, прогона компьютерных моделей и подготовки метеорологической продукции требует наличия опыта в области языков программирования, сетевых требований и интерфейсов пользователей, а также метеорологии.



Специалисты по ИКТ занимаются поддержкой и разработкой программ для выпуска такой продукции, как прогнозы и предупреждения, а также для ее направления всем заинтересованным сторонам.

Специалисты по ИКТ разрабатывают и эксплуатируют инфраструктуру и прикладное программное обеспечение, которое позволяет производить сбор, обработку, демонстрацию и передачу метеорологической информации.

Специалистам по ИКТ, связанным с метеорологией, необходимо знать языки программирования, сетевые потребности и интерфейсы пользователей, а также — метеорологию!

Системы метеорологической информации (управление данными, их обработка и телесвязь) становятся центральным элементом для большинства метеорологических служб.

Информационная система ВМО является краеугольным камнем систем заблаговременных предупреждений о многих опасных явлениях.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОГОДЫ

Использование компьютеров для прогнозирования погоды

Поведение атмосферы имитируется при помощи компьютерных моделей, которые осуществляют подробный анализ состояния атмосферы в конкретный момент времени с использованием самых последних имеющихся данных наблюдений с последующим применением законов физики для прогнозирования того, что произойдет в будущем.

В большинстве компьютерных моделей для представления атмосферы используется трехмерная сетка. В каждом узле сетки записывается информация о давлении, температуре, влажности и ветре.

Отправной точкой для подготовки прогноза является сбор данных наблюдений по всему миру при помощи Информационной системы ВМО, которая передает данные приземных наблюдений, а также данные со спутников, радиолокаторов и воздушных судов. После проверки этих данных их используют для определения атмосферных переменных в каждом узле сетки в начальный момент прогноза.

Некоторые из сложных процессов, происходящих в атмосфере, невозможно полностью описать или точно представить в моделях, поэтому приходится оценивать их воздействие. Это называется «параметризацией». Метеорологи, занимающиеся научными исследованиями, используют данные полевых экспериментов и физические принципы для понимания этих процессов и последующей разработки схем параметризации.

В численных моделях используются первоначальные значения в узлах сетки, законы физики, касающиеся поведения жидкостей, и схемы параметризации для подготовки прогнозов изменения

значений в узлах сетки с небольшой заблаговременностью. После этого делается расчет значений в узлах сетки, и данная процедура повторяется. Таким образом составляется прогноз.

По мере все более широкой доступности мощных компьютеров модели постоянно совершенствуются и позволяют более точно моделировать поведение атмосферы, результатом чего является возрастающая точность прогнозов. Все больший объем данных используется в процессе моделирования атмосферы сразу после их сбора (это называется «реальным масштабом времени»). Новые методы моделирования также применяются для повышения точности оценок доверия, с которым нам следует относиться к прогнозам.

В настоящее время прогнозы, подготовленные при помощи компьютерных моделей, включают широкие рамки географического охвата и временных масштабов. Некоторые модели могут предсказывать метеорологические условия весьма подробно на короткий срок, т. е. с заблаговременностью в два-три дня, в то время как другие модели могут предсказывать общие погодные условия на несколько сезонов вперед.

Повышение мощности компьютеров позволяет метеорологам извлекать пользу из многочисленных моделей атмосферы для создания ансамблевых прогнозов (на основе группы прогнозов) или вероятностных прогнозов (например, 30 % вероятности дождя). Это является полезным, т. к. иногда небольшие изменения в исходных условиях могут привести к большим различиям в окончательном прогнозе.



▲
**Метеорологические прогнозы
становятся все более точными
и надежными благодаря лучшему
пониманию атмосферных
процессов, более совершенной
методике и большей мощности
компьютеров.**

Компьютерные модели учитывают такие процессы, как образование облаков и осадков, перенос радиации и взаимодействия на поверхности Земли.

Успешность моделей отличается значительным образом. Некоторые модели могут точно предсказывать метеорологические условия с заблаговременностью в два-три дня; другие могут прогнозировать общие погодные ситуации на несколько сезонов вперед.

Некоторые результаты метеорологических прогнозов используются в гидрологических моделях, которые затем применяются для принятия решений о том, каким образом использовать водные ресурсы, управлять гидротехническими сооружениями и водохранилищами, а также для выпуска предупреждений, например об угрозе наводнения.



ИНФОРМИРОВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ

Представление погоды — радио, телевидение и газеты

Представление прогнозов погоды по телевидению пользуется популярностью и привлекает все большее количество зрителей во всем мире. Радиопередачи являются еще одним важным способом сообщения метеорологической информации населению. Возрастающее использование Интернет-технологий и смартфонов способствует расширению доступа к метеорологической информации. Профессионального метеоролога, занимающегося представлением сводок погоды, называют диктором-метеорологом.

Дикторы-метеорологи должны уметь превращать подробную и сложную информацию в «рассказ о погоде», который легко воспринимается публикой. Они пользуются возможностью доступа к широкому диапазону метеорологической информации, являющейся идеальной для использования на телевидении, включая спутниковые и радиолокационные изображения. Благодаря этому, а также усовершенствованиям в демонстрационной технологии, презентации стали более привлекательными и информативными.

Перед дикторами-метеорологами, выступающими по радио, стоит несколько более трудная задача. Им необходимо обладать большим умением представлять информацию таким образом, чтобы она легко воспринималась слушателями.

Лица, представляющие прогноз погоды, информируют население о начале явлений суровой погоды

и их вероятных воздействиях, а также о любой подготовке, которую они рекомендуют провести. Повышение точности прогнозов в последнее время и более эффективное использование средств массовой информации метеорологами в значительной мере способствовали снижению числа случаев гибели людей и причинения ущерба, связанных с явлениями суровой погоды.

Огромный объем метеорологической информации можно получить через Интернет. Определенные метеорологические веб-сайты часто обновляются и обеспечивают доступ по запросу к новейшей метеорологической информации. Создание хороших веб-сайтов требует такого же сочетания знаний в области метеорологии и умения представлять информацию, которыми обладают дикторы-метеорологи, а также знания информационно-коммуникационной технологии и умения пользоваться ею.



Дикторы-метеорологи информируют и просвещают население по вопросам погоды, используя для этого радио и телевидение. Они играют ключевую роль в сообщении предупреждений о суровой погоде.

Наиболее распространенным средством получения метеорологических прогнозов и предупреждений является радио (100 % в мире) и телевидение (93 % в мире).

Метеорологическое вещание национального телевидения охватывает значительные географические районы, однако чем больше такие районы, тем более общим является соответствующий прогноз.

Радио нередко является единственным эффективным средством для передачи предупреждений о явлениях суровой погоды и информации в период после стихийных бедствий. Оно является особенно полезным для общин в отдаленных сельских районах.



Лица, занимающиеся представлением прогнозов погоды по телевидению, должны сочетать обладание научными знаниями с умением сообщать эти знания широкому кругу заинтересованных зрителей. Их роль является исключительно важной во время надвигающихся явлений суровой погоды.

РАБОТА НАД ПРОБЛЕМАМИ, СВЯЗАННЫМИ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА

Мониторинг и предсказание климата

Климат влияет на широкий спектр деятельности человека и имеет весьма важное значение для социально-экономического благосостояния. Он меняется естественным образом из года в год и может явиться причиной таких экстремальных метеорологических явлений, как сильные бури, наводнения и засухи.

Климатологи занимаются мониторингом климата. Они делают это путем изучения средних и экстремальных значений различных элементов погоды, таких как осадки и температура, а также той частоты, с которой метеорологические явления происходят в течение длительного периода времени, обычно порядка 30 лет. Резюме этой климатической информации и анализа изменения, происходящего за определенный период времени, помогают людям в принятии решений относительно деятельности, зависящей от состояния погоды. К числу некоторых примеров относятся строительство, сельское хозяйство и страхование.

В прошлом климат изменялся в силу причин естественного характера, таких как существенные изменения океанической циркуляции, вулканическая деятельность и колебание солнечной радиации. В настоящее время имеется явное доказательство того, что деятельность человека способствовала повышению средней глобальной температуры за последние 100 лет. Это потепление объяснялось, главным образом, ростом концентрации двуокиси

углерода и других парниковых газов в атмосфере, при этом главная причина заключалась в увеличении объемов сжигания ископаемых видов топлива.

Полярные регионы являются мощными факторами, влияющими на состояние глобального климата. Для лучшего понимания нами климата и обеспечения нашей способности готовить климатические прогнозы требуется проведение многочисленных исследований в этих областях. Лед этих замерзших регионов хранит весомые доказательства изменений климата в прошлом.

Изменения климата влияют на здоровье, экономическое развитие и общее благосостояние значительного числа людей. Жизненно важное значение имеет способность исследователей и разработчиков моделей климата предсказывать будущие условия. Их работа позволяет учитывать существующие варианты ослабления изменения климата и его воздействий на экосистемы, туризм, устойчивое развитие и даже на само существование некоторых малых островов.



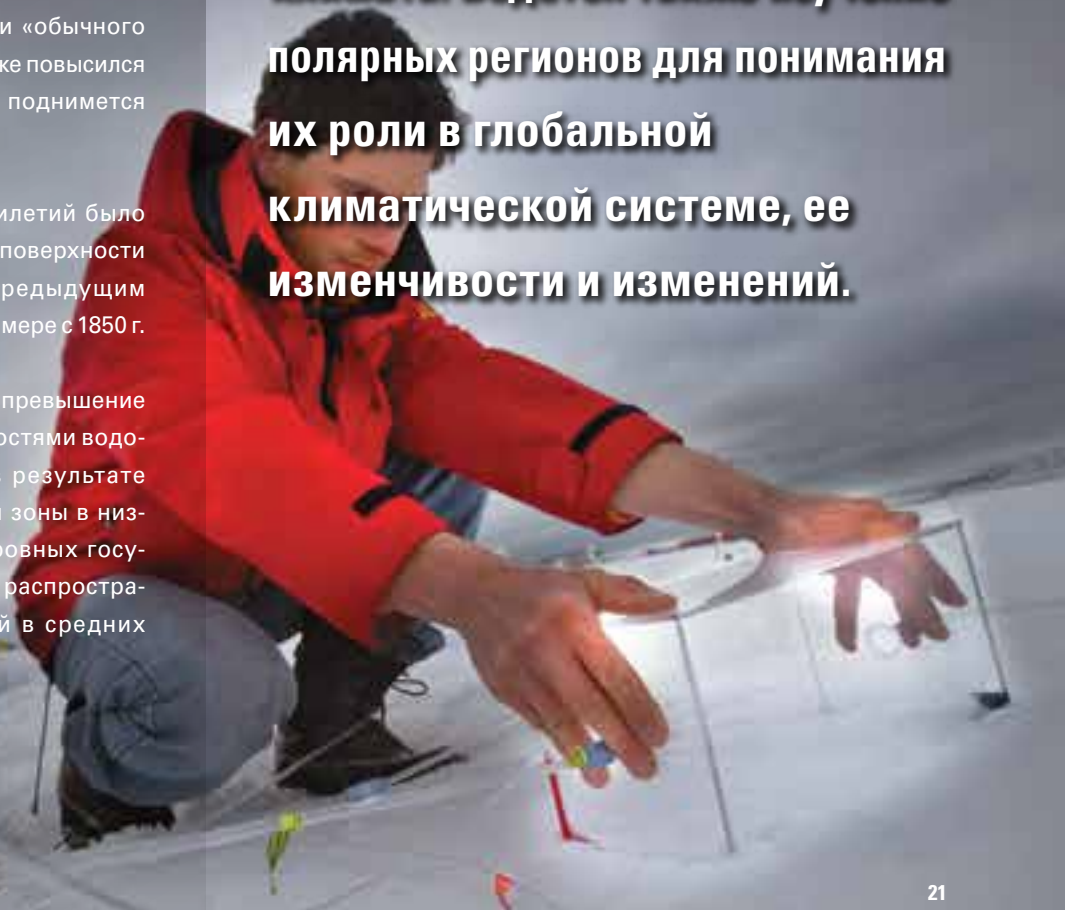
Метеорологи извлекают ледовые керны, которые содержат образцы газов, содержавшихся в воздухе в период до 800 000 лет тому назад. Эта информация имеет важное значение для текущих исследований изменения климата. Ведется также изучение полярных регионов для понимания их роли в глобальной климатической системе, ее изменчивости и изменений.

Климатологи предоставляют информацию о нынешнем и будущем климате для оказания помощи отдельным лицам, компаниям и правительствам в принятии долгосрочных решений относительно деятельности, зависящей от состояния погоды.

Средняя приземная температура повысилась примерно на 0,85 °C за последние 130 лет. Согласно оценкам средняя температура превысит доиндустриальные уровни на 1,5 °C к концу этого столетия только в случае, если будут осуществлены значительные сокращения выбросов, и она может повыситься более чем на 4 °C в соответствии со сценариями «обычного развития». Средний уровень моря уже повысился на 19 см с 1900 г. и, как ожидается, поднимется на 32–98 см к 2100 г.

Каждое из последних трех десятилетий было последовательно более теплым на поверхности Земли по сравнению с любым предыдущим десятилетием, начиная по меньшей мере с 1850 г.

Изменение климата может вызвать превышение потребностей в воде над возможностями водоснабжения, нанесение ущерба в результате наводнений и эрозии прибрежной зоны в низкорасположенных странах и островных государствах, а также способствовать распространению тропических заболеваний в средних широтах.



ОБЕСПЕЧЕНИЕ БОЛЬШЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПУТЕШЕСТВИЙ

Предоставление своевременной и точной информации об условиях в воздухе, на море и суше

Авиационные прогнозисты предоставляют услуги, которые способствуют сокращению задержек с отправлением, времени полета и потребления топлива, а также обеспечивают безопасность и комфорт пассажиров. Особенно важное значение в этих прогнозах имеет информация, касающаяся метеорологических условий, которые могут оказаться опасными для воздушного судна во время взлета, посадки и нахождения в полете, таких как сильный ветер, грозы, турбулентность и обледенение.

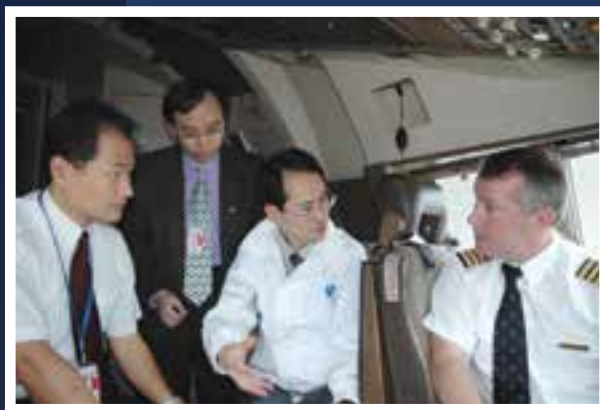
Прогнозисты должны понимать причины опасных для авиации явлений и уметь прогнозировать их наступление. Кроме того, они должны уметь выпускать метеорологическую продукцию в понятной и четко представленной форме для широкого круга пользователей, включая пилотов и диспетчеров воздушного движения.

Морские метеорологи готовят рекомендации для обеспечения судоходства, которые включают информацию о местоположении, траектории и интенсивности мощных штормов, а также предупреждения о сильных ветрах, тумане и других опасных явлениях наряду с общими прогнозами погоды и состояния моря. Благодаря этому суда могут изменять свой курс, с тем чтобы избежать неблагоприятных метеорологических условий. Таким образом повышается безопасность судов, их грузов и пассажиров, достигается экономия топлива.

Морские метеорологи также участвуют в мероприятиях, осуществляемых после стихийных бедствий на море. Они оказывают поддержку операциям по поиску и спасению потерпевших и сообщают важную информацию в случае разлива нефти. Нередко к ним обращаются с целью получения информации о состоянии погоды и моря во время морских аварий.

Туман, снежная низовая метель, сильный дождь, сильные ветры и гололедица на дорогах создают опасные условия для автомобильного и железнодорожного движения. Прогнозисты выпускают предупреждения о возможности их наступления, учитывая при этом ожидаемые изменения местной погоды. Водители принимают меры в соответствии с предупреждениями и отменяют или откладывают поездку, готовятся к более длительной поездке или выбирают другой вид транспорта. Органы, отвечающие за эксплуатацию автомагистрали, принимают решения об обработке дорог солью.

Успешное прогнозирование означает сокращение расходов на обеспечение бесперебойного движения и повышение степени безопасности. Точные предсказания дорожных условий уменьшают воздействие на окружающую природную среду веществ, применяемых для обработки дорог.



▲

Метеорологи проводят инструктаж пилотов относительно потенциальных опасных условий при взлете и посадке, а также во время полета.

В течение 10-летнего периода 2001–2010 гг. стихийные бедствия, связанные с погодой, климатом или водой, привели к гибели более 388 110 человек по всему земному шару и затронули еще более 2,3 млрд человек. Экономические потери за этот же период, по оценкам, составили 842,5 млрд долл. США (в ценах 2011 г.).

Приблизительно 33 % всех авиационных аварий связано с погодой, при этом погода является причиной 40 % катастроф с человеческими жертвами.

Морские перевозки обеспечивают более 90 % мировой торговли насыпными грузами. Мировой флот грузовых судов насчитывает 55 000 судов. В среднем каждую неделю тонет три крупных судна.

Ежегодно в результате автодорожных аварий погибает 500 канадцев и 37 000 получают увечья, при этом погода является главным или способствующим фактором.

В Соединенных Штатах Америки, согласно имеющейся информации, 80 % всех задержек с вылетом свыше 15 минут вызвано состоянием погоды, в результате чего ежегодно причиняется экономический ущерб в размере 1 млрд долл. США.

Мониторинг дорожного покрытия, точное предсказание образования льда и обработка дорог до начала обледенения могут уменьшить на 20–30 % количество используемой соли.



ЗАЩИТА ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ И ИМУЩЕСТВА

Уменьшение потерь, вызванных опасными природными явлениями

К числу опасных природных явлений относятся тропические циклоны (также именуемые ураганами и тайфунами), мощные штормы, торнадо, наводнения, засухи, штормовые нагоны, оползни, сели, лавины, пожары на неосвоенных территориях и песчаные бури.

Каждый год, бедствия, обусловленные опасными природными явлениями, связанными с погодой, климатом и водой, уносят значительное количество жизней и задерживают экономическое и социальное развитие на годы, если не на десятилетия. За период с 1970 по 1990 гг. такие явления явились причиной 7 870 бедствий, 1,86 млн смертей и экономических потерь на сумму 1,9 триллиона долл. США.

Людские и материальные потери, вызванные стихийными бедствиями, являются главным препятствием для устойчивого развития развивающихся стран, где экономические последствия таких бедствий нередко являются ужасающими. Разрушение зданий, транспортной инфраструктуры и сельского хозяйства имеет катастрофические последствия для состояния местной и национальной экономик. В последнее десятилетие на долю развивающихся стран пришлось большая часть экономических потерь в результате стихийных бедствий по сравнению с развитыми странами. Последствия таких бедствий ощущаются в течение длительного времени после их прохождения.

Системы заблаговременных предупреждений о многих опасных явлениях, координация которых

осуществляется ВМО, передают жизненно важную метеорологическую и климатическую информацию, используя для этого новейшие достижения в области информационной технологии. Наблюдения и прогнозы гидрологического сообщества также вносят вклад в эффективность функционирования этих систем.

Прогнозисты распознают опасные природные явления на ранних этапах и отслеживают ход их развития. Они предсказывают будущие события, используя для этого данные приземных и спутниковых наблюдений, компьютерные модели и информацию о местных климатических и метеорологических условиях. Этой информацией затем совместно пользуются местные и национальные органы по предотвращению опасности стихийных бедствий и обеспечению готовности к ним, а также средства массовой информации. Предупреждения, которые эти органы выпускают для находящегося в опасности населения, дают ему возможность принять меры для спасения жизни и имущества.

Благодаря все более широкой доступности данных в реальном масштабе времени, более широкому распространению точных прогнозов и признанию правительствами и средствами массовой информации их важного значения удается ежегодно спасать жизни многих людей, предотвращать разрушения и уменьшать причиняемый ущерб.



Ни одна страна не защищена от стихийных бедствий. В то же время, в силу своего географического местоположения, некоторые страны являются постоянно уязвимыми для воздействий таких опасных явлений, как тропические циклоны.

Историческая, с географической привязкой информация о смертных случаях и ущербе может быть использована для оценки рисков раньше, чем наступит следующее стихийное бедствие. Это может оказать поддержку принятию практически осуществимых решений по уменьшению возможных последствий путем, к примеру, инвестиций в системы заблаговременных предупреждений, дооборудования объектов жизнеобеспечения населения или обеспечения выполнения строительных норм и правил для новых зданий. Информация о видах воздействия в прошлом может быть также использована для оценки способности общества к восстановлению нормального функционирования.

Прогнозисты сообщают предсказания и предупреждения об интенсивности и траекториях ураганов, с тем чтобы можно было принять меры для сведения к минимуму разрушений и случаев гибели людей.

Из числа всех стихийных бедствий, происходящих во всем мире, наиболее пагубными являются наводнения.

Последствия опустынивания создают угрозу для жизни одной трети населения земного шара.

При сильных ураганах скорость приземного ветра может превышать 200 км/ч.

Поверхность океана вблизи ураганов может подниматься на 3-4 метра.



ОХРАНА НАШЕГО ЗДОРОВЬЯ

Предоставление консультаций по проблемам окружающей среды, которые затрагивают наше здоровье

Все большая озабоченность вопросами экологии и устойчивого развития вызвала спрос на научные консультации и информацию по таким вопросам, как качество воздуха, солнечная радиация, распространение загрязняющих веществ и инфекционных заболеваний, а также начальный этап экстремальных климатических условий. Эти консультации проводятся метеорологами, занимающимися вопросами окружающей среды. Благодаря наблюдениям за изменениями качества воздуха они могут оценивать воздействие законодательства и тех мер, которые были приняты.

Низкое качество воздуха является серьезной проблемой во многих крупных городах. Выхлопные газы автомашин, выбросы промышленных предприятий и электростанций, пыльные бури, лесные пожары, извержения вулканов и пыльца — все эти факторы способствуют низкому качеству воздуха. Они вызывают заболевания дыхательных путей, кашель, раздражение носоглотки и даже рак.

Метеорологами, занимающимися вопросами окружающей среды, разработаны механизмы и методики предсказания распространения этих загрязнителей, с тем чтобы население могло получать предупреждения в тех случаях, когда уровни их концентрации становятся опасно высокими. Они используют модели атмосферной дисперсии для имитации и прогнозирования качества воздуха при различных метеорологических условиях. Модели также используются для подготовки оповещений о ядерных авариях, а также утечках и разливах химических веществ.

Погода и климат играют ключевую роль на начальном этапе и в ходе распространения потенциально опасных инфекционных заболеваний, таких как птичий грипп, которые переносятся по воздуху в виде мелких капель и частиц.

Комары являются переносчиками нескольких смертельных заболеваний, таких как малярия, денге, желтая лихорадка и лихорадка Рифт-Валли. Жаркая и влажная погода благоприятствует их развитию и приводит к вспышкам эпидемий.

Маленькие дети, пожилые и немощные люди являются особенно уязвимыми в период экстремальных метеорологических явлений, таких как волны тепла и резкие похолодания.

Воздействие, обусловленное высоким уровнем вредного ультрафиолетового излучения, источником которого является солнце, приводит к поражению глаз и кожи, а также иммунной системы.

Системы заблаговременных предупреждений об этих опасных явлениях разрабатываются специалистами в области метеорологии и климатологии в сотрудничестве с медицинскими и социальными службами, благодаря чему население может быть подготовлено должным образом.



В странах Африки, расположенных к югу от Сахары, малярия убивает до 1 млн человек в год; 70 % всех случаев смерти от малярии приходится на долю детей в возрасте до пяти лет.

В период воздействия волн тепла возрастает смертность от всей совокупности причин. Уровень смертности, по сравнению со средним, может возрасти вплоть до 50 %. В 2010 г. в результате волны тепла в Российской Федерации погибли, по оценкам, 57 736 человек.

Сильные дожди и наводнения приводят к появлению большего количества водоемов со стоячей водой, являющихся идеальной средой обитания для комаров.

В результате вспышки лихорадки Рифт-Валли в Восточной Африке в 1997/1998 гг. погибли сотни людей и было заражено почти 90 000 человек.

Перенос передающихся через воду заболеваний зависит от качества питьевой воды и систем водоснабжения, на которые, в свою очередь, влияет распределение количества осадков по территории.

▲
Метеорологи сообщают медицинским и социальным органам о тех случаях, когда метеорологические условия благоприятствуют вспышке и распространению заболеваний, передающихся по воздуху и через насекомых. Их рекомендации имеют жизненно важное значение в период после стихийных бедствий, когда метеорологические и климатические условия являются причиной распространения эпидемий, особенно через грязную питьевую воду.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ МИРА ПРОДОВОЛЬСТВИЕМ

Агрометеорологи оказывают услуги сельскохозяйственному сообществу путем предоставления консультаций в отношении повседневной деятельности и долгосрочного планирования

Во всем мире сельское хозяйство в значительной мере зависит от состояния погоды. Точная метеорологическая и климатическая информация помогает фермерам выращивать большие урожаи и здоровый домашний скот, расширять производство. Такая же информация используется рыбаками, работниками лесного хозяйства и садоводами.

Агрометеорологи предоставляют обслуживание, основанное на понимании взаимодействия погоды и сельскохозяйственной деятельности. Они используют данные относительно выращивания сельскохозяйственных культур, включая данные о нанесении ущерба вредителями и болезнями, а также о влажности почвы.

Ежедневно фермерам приходится принимать решение о том, какой работой им необходимо заняться. Для оказания им помощи в этом метеорологические бюллетени выпускаются на ежедневной, еженедельной и месячной основах. Эти бюллетени содержат информацию о прошлой и прогнозируемой погоде и определяют те виды работ, которые можно выполнять.

Факторы окружающей среды влияют на масштабы распространения болезней растений и животных, а также вредителей. Например, стаи пустынной саранчи уничтожают урожаи и разрушают средства к существованию, в результате чего начинается голод. Знание этих факторов и стадий развития болезней и вредителей, когда они особенно опасны

для сельскохозяйственных культур и поголовья скота, дает возможность фермерам принять предупредительные меры.

Сообщаемая агрометеорологами информация помогает фермерам осуществлять защитные мероприятия, например, прогнозирование оптимальных параметров ветра для опрыскивания сельскохозяйственных культур инсектицидом.

Фермерам необходимо знать о вероятном диапазоне наблюдаемой из года в год изменчивости климата. Наличие информации о вероятном начале засухи, сильного дождя или экстремальных температур дает им возможность принимать решения о том, какая из сельскохозяйственных культур является наиболее устойчивой для выращивания, с тем чтобы потери были сведены к минимуму.

Особенно важное значение имеет оказание поддержки фермерам в подверженных засухам районах. Агрометеорологи проводят обширные исследования зафиксированных данных об осадках для оценки частоты, продолжительности и суровости засух и предсказания их наступления. Гидрологи наблюдают, моделируют и прогнозируют тенденции изменения гидрологического цикла и водообеспеченности. Это помогает фермерам и правительственным органам в формулировании основанных на полноценной информации стратегий сельскохозяйственной деятельности.



Предоставляемая фермерам информация помогает им принимать решения, касающиеся сева, применения удобрений, опыления пестицидами, орошения и сбора урожая.

В результате борьбы с болезнями и вредителями увеличивается объем сельскохозяйственного производства.

Предоставление фермерам информации о вероятности засух, наводнений и экстремальных температур помогает им принимать решения относительно выращивания наиболее подходящих видов сельскохозяйственных культур.

В Индии сельское хозяйство обеспечивает средствами к существованию около половины населения, а сельскохозяйственные районы вносят вклад в обеспечение почти половины экономики страны.

Почти 40 % рабочей силы Китая заняты в сельском хозяйстве.

Незначительная часть средней стаи саранчи поедает за один день столько же, сколько съедают 10 слонов или 25 верблюдов, или 2 500 человек.



РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ ПРЕСНОЙ ВОДЫ

Гидрографы и гидрологи оказывают поддержку устойчивому управлению водными ресурсами

Пресная вода имеет основополагающее значение для жизни человека и устойчивости экосистем. Обеспечение всеобщего доступа к чистой питьевой воде и к достаточному количеству водных ресурсов для удовлетворения основных нужд сельского хозяйства, промышленности и домашних хозяйств требует, чтобы ограниченные ресурсы пресной воды в мире регулировались с использованием рациональных методов хозяйствования. Однако водные ресурсы не могут регулироваться без информации о том, где они имеются, об их количестве и качестве и как они могут меняться со временем. Обеспечение точной и практически используемой гидрологической информации на регулярной основе представляет собой сложную проблему в большинстве районов земного шара. Связанные с наличием воды экстремальные явления — наводнения и засухи — усугубляют сложность решения данной проблемы.

Гидрографы — технические специалисты, которые осуществляют мониторинг водных ресурсов — оценивают водоносность рек и запасы грунтовых вод. Поддержание в рабочем состоянии сетей измерительных приборов требует постоянного внимания, и в этой работе крайне необходимо идти в ногу с новыми технологиями и методами. Через стандартизацию гидрологических наблюдений и опору на наилучшие доступные технологии гидрологические службы предоставляют гидрологические данные и информацию, необходимые для удовлетворения потребностей многих конкурирующих применений пресной воды экологически рациональным образом.

Инженерно-технические работники и гидрологи используют данные этих измерений для оценки количества и качества водных ресурсов, имеющихся для удовлетворения потребностей общества. Они опираются как на данные наблюдений, так и моделей, для прогнозирования динамики водообеспеченности. Кроме того, такая информация позволяет принимать меры в отношении опасных явлений, связанных с водой, а также охранять и опекать природную окружающую среду.

Гидрологи, гидрометеорологи и инженерно-технические работники также используют гидрологическую информацию в целях проектирования и эксплуатации гидрологических сооружений, таких как дамбы, плотины и водосбросы. Особенные преимущества видны в области управления пойменными территориями, где гидрологическая информация позволяет в полной мере извлекать максимальную выгоду из освоения этих плодородных и продуктивных площадей земли, обеспечивая одновременно защиту от иногда разрушительных последствий паводков.

В связи с тем, что эффективные системы заблаговременных предупреждений для целей прогнозирования паводков требуют тесного сотрудничества между метеорологами и гидрологами, появляется новая категория гидрометеорологов. Их роль становится все более и более важной, поскольку паводковые риски продолжают эволюционировать под действием изменяющихся природно-климатических условий.



Водные ресурсы являются одним из краеугольных камней устойчивого развития и исключительно важными для социально-экономического развития, жизнеспособных экосистем и выживания самого человечества.

Современное использование, развитие и освоение ограниченных водных ресурсов нашей планеты и представляемое обслуживание приобрели неустойчивый характер.

Бедствия, связанные с водой, с социально-экономической точки зрения являются одними из наиболее разрушительных стихийных бедствий.

Экономические убытки в связи с недостаточной обеспеченностью водой и санитарией составили 1,5 % валового внутреннего продукта стран, включенных в исследование Всемирной организации здравоохранения по достижению целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия.

Всего 768 миллионов человек по-прежнему не имеют даже доступа к источникам чистой питьевой воды, а существующие показатели не учитывают безопасности и надежности водоснабжения.

В ходе недавнего обследования, проведенного Организацией Объединенных Наций в процессе подготовки к Конференции Рио+20 в 2012 г., более 130 стран подтвердили широкое принятие комплексных подходов к использованию водных ресурсов, однако предупредили о том, что еще сохраняются серьезные проблемы.



Продолжающийся рост населения, урбанизация, быстрая индустриализация, а также расширение и интенсификация производства продовольствия — все эти явления оказывают давление на водные ресурсы.



РЕШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Все виды энергии извлекаются из природных ресурсов, которые зависят от погоды и климата

Сообщества, которые могут воспользоваться имеющимися в их распоряжении энергетическими ресурсами, располагают более значительными возможностями для развития своей экономики. Например, время, затраченное на то, чтобы добыть воду и топливо — это время, которое можно было бы в противном случае использовать на получение образования или на приносящие доход виды деятельности.

Снабжение энергией является главной задачей сообществ, стремящихся к достижению устойчивого развития. Понимание взаимосвязи между энергией, климатом и устойчивым развитием является ключевым элементом для разработки соответствующих политических мероприятий. Метеорологи и ученые, занимающиеся вопросами климата, играют важнейшую роль в предоставлении рекомендаций правительствам и населению в отношении того, каким образом лучше всего решать проблемы энергетики, включая вопросы, связанные с возобновляемыми ресурсами, на устойчивой основе.

Возобновляемые источники энергии включают существующие потоки энергии, образующиеся в результате естественных процессов, таких как солнечное сияние, ветер, водный поток, биологические процессы и геотермальное тепло.

Возобновляемые источники энергии могут быть использованы прямым или косвенным образом для получения энергии в других, более подходящих

формах. Примерами прямого использования являются солнечные печи, геотермальное отопление, а также водяные и ветряные мельницы. Примерами косвенного использования, требующего наличия системы сбора энергии, являются выработка электроэнергии при помощи ветряных турбин или солнечных фотоэлектрических элементов и производство топлива из биомассы, например этанола.

Методы решения проблем энергетики, связанные с использованием возобновляемых источников энергии, в значительной мере определяются наличием информации о климате. Например, ключевыми климатическими параметрами, необходимыми для надлежащего проектирования гидроэлектростанций и управления выработкой гидроэлектроэнергии, являются суточные и месячные значения осадков, уровни и расходы воды в реках, а также среднесуточные и экстремальные значения температуры.

Для использования солнечной энергии требуется наличие данных о солнечной радиации, облачном покрове, температуре, осадках, влажности, частоте и суровости экстремальных метеорологических и климатических явлений, таких как тропические штормы.

В случае ветряных электростанций необходима информация о господствующих ветрах и повторяемости сильных ветров.



Энергия является источником жизненной силы для мировой экономики и основополагающим ресурсом, обеспечивающим функционирование любого общества.

Большая часть возобновляемой энергии поступает в конечном итоге от Солнца.

Гидроэлектростанции вырабатывают приблизительно 20 % мирового объема электроэнергии и обеспечивают ею более 1 млрд человек.

Наращивание мирового потребления возобновляемой энергии и повышение эффективности энергопользования имеет жизненно важное значение для уменьшения выбросов парниковых газов, которые вызывают изменение климата.

Биомасса является самым значительным и наиболее устойчивым источником энергии. Хотя сжигание растительного вещества увеличивает содержание двуокиси углерода в атмосфере, в период своего роста растения поглощают эквивалентное количество газа.



Технологии возобновляемой энергии весьма чувствительны к любому изменению погоды или климата. Ученые-климатологи предоставляют обслуживание, связанное с освоением возобновляемых энергетических ресурсов во всем мире.



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РЕКРЕАЦИИ

Предоставление консультаций в отношении оптимального и стабильного туризма и отдыха на открытом воздухе

При планировании отпуска отправляющиеся в путешествие запрашивают у своей местной или национальной метеорологической службы информацию о средних климатических величинах (температуры, количество осадков, продолжительность солнечного сияния) и рисках природных опасных явлений (ураганы, лавины и т. д.).

Лица, управляющие местами отдыха, знакомятся с дневными прогнозами, чтобы решить вопрос о том, нужно ли организовывать мероприятия в помещениях или переносить другие мероприятия, такие как скачки на шарах, поездки на велосипедах или катание на лыжах с гор.

Многие операторы для целей планирования пользуются долгосрочными климатическими статистическими данными, дающими представление о ситуации, которую можно, вероятно, ожидать в данный сезон. В то же время они во все большей мере стремятся получить надежные прогнозы на месяц, сезон или год вперед для целей более реалистичного и эффективного планирования.

Инвесторы, планирующие создание нового «лыжного» или «солнечного и песчаного» курорта будут весьма заинтересованы в том, чтобы узнать о возможном изменении климата, а именно: будут ли температуры в ближайшие 25 лет все еще благоприятными для функционирования данного курорта; будут ли более частыми или редкими опасные явления, связанные с климатом (тайфуны, штормовые нагоны, торнадо и т. д.); ожидается

ли большее количество облачных или дождливых дней?

Осуществляются научно-исследовательские проекты с целью оценки следующих факторов: степень интереса к климатической информации со стороны путешественников, секторальных операторов и инвесторов, или ее использования; климатические аспекты, которые влияют на такой вид деятельности, как поездки; снабжение продовольствием, водой, электричеством и другими товарами/предметами потребления в пункте назначения; безопасность (риски для людей и инфраструктуры в результате опасных явлений); и даже физиологическая реакция человека на солнечное сияние, дождь, жару, холод и другие факторы, которые, как известно, формируют наше представление о благосостоянии. Специалисты по туристическим объектам помогают выбрать место и разработать проекты для стадионов и других инфраструктур в случае проведения крупных спортивных мероприятий, таких как Олимпийские игры и чемпионат мира по футболу.

Все большее количество отдыхающих испытывает озабоченность по поводу последствий туризма для окружающей среды. В настоящее время у метеорологов и климатологов появляется больше возможностей для предоставления консультаций для отраслей, которые связаны с обслуживанием туризма и которые одновременно озабочены состоянием окружающей среды.



▲
**Метеорологи предоставляют
важнейшую информацию,
которую необходимо учитывать
при рассмотрении вопроса о
взаимодействии человека с
природой в легко уязвимых
средах обитания.**

Туризм является одним из самых крупных в мире экономических секторов и характеризуется быстрыми темпами роста. В некоторых странах, особенно малых островных развивающихся государствах, он является главным источником дохода.

В Польше эксперты по климату разрабатывают «метеорологический рекреационный индекс» для Европы, чтобы установить самые лучшие сезоны и места для определенных видов рекреационной деятельности.

В 2003 г. Международный олимпийский комитет заявил, что он будет учитывать изменение климата в своей оценке будущих мест проведения зимних Олимпийских игр.

Метеорологи и климатологи работают совместно с учеными-экологами, специалистами по туризму, а также местными и национальными правительствами в целях охраны ценных природных ресурсов.



ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Созданная в 1950 г., Всемирная Метеорологическая Организация (ВМО) стала в 1951 г. специализированным учреждением Организации Объединенных Наций по вопросам метеорологии (погода и климат), оперативной гидрологии и смежных геофизических наук.

Поскольку погодный, климатический и водный циклы не зависят от каких-либо национальных границ, международное сотрудничество в глобальном масштабе имеет существенное значение для развития метеорологии и оперативной гидрологии, а также для получения пользы от их применений. ВМО обеспечивает основу для такого международного сотрудничества.

ВМО вносит свой вклад в обеспечение безопасности и благосостояния человечества. Под ее руководством и в рамках ее программ национальные метеорологические и гидрологические службы (НМГС) активно содействуют защите жизни людей и имущества от стихийных бедствий, сохранению окружающей среды и повышению уровня экономического и социального благосостояния всех слоев общества.

ВМО поощряет свободный и неограниченный обмен данными и информацией, продукцией и услугами в режиме реального или близкого к реальному масштабам времени по вопросам, имеющим отношение к обеспечению защиты и безопасности общества, экономического благосостояния и охраны окружающей среды. Она вносит свой вклад в формулирование политики в этих областях на национальном и международном уровнях.

ВМО играет ведущую роль в международной деятельности по мониторингу и охране окружающей среды. Например, в сотрудничестве с учреждениями Организации Объединенных Наций и НМГС своих стран-членов ВМО

оказывает поддержку осуществлению таких конвенций, как Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата, Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием и Венская конвенция об охране озонового слоя, а также протоколы и поправки к ней. Велика роль ВМО в предоставлении правительствам оценок и рекомендаций по вопросам, связанным с вышеуказанными конвенциями. Эта деятельность способствует обеспечению устойчивого развития и благосостояния стран.

В конкретном случае опасных явлений, связанных с погодой, климатом и водой, которые являются причиной почти 90 % всех стихийных бедствий, программы ВМО обеспечивают предоставление жизненно важной информации для заблаговременных предупреждений, которые спасают жизни и уменьшают ущерб, причиняемый имуществу и окружающей среде. Кроме того, деятельность ВМО помогает смягчать последствия бедствий антропогенного характера, таких как катастрофы, связанные с химическими и ядерными авариями, а также последствия лесных пожаров и выпадения вулканического пепла.

Всемирная Метеорологическая Организация сыграла ключевую роль в расширении научного понимания изменчивости и изменения климата. Совместно с партнерами ВМО является одним из спонсоров Межправительственной группы экспертов по изменению климата, Всемирной программы исследований климата и Глобальной системы наблюдений за климатом. Организация взяла на себя ведущую роль в создании в рамках всей системы Организации Объединенных Наций Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания, содействующей предоставлению лицам, принимающим решения, климатической информации, на основе которой могут приниматься практические решения и меры.



Всемирная Метеорологическая Организация — это межправительственная организация, членами которой являются 191 государство и территория.

ВМО является авторитетным источником информации системы Организации Объединенных Наций по вопросам состояния и поведения атмосферы Земли, ее взаимодействия с океанами, того климата, который она создает, и итогового распределения водных ресурсов.

Здание штаб-квартиры ВМО отражает приверженность Организации повышению качества окружающей среды на местном и глобальном уровнях. Его главной чертой является эффективное, экономически выгодное и экологически благоприятное использование энергии и света.



Штаб-квартира Всемирной Метеорологической Организации находится в Женеве, Швейцария. ВМО координирует деятельность национальных метеорологических и гидрологических служб своих 191 стран-членов и ведет работу по наращиванию потенциала служб развивающихся стран на благо человечества.

За дополнительной информацией просьба обращаться:

World Meteorological Organization

7 bis, avenue de la Paix – P.O. Box 2300 – CH 1211 Geneva 2 – Switzerland

Communications and Public Affairs Office

Тел.: +41 (0) 22 730 83 14/15 – Факс: +41 (0) 22 730 80 27

Э-почта: cpa@wmo.int

www.wmo.int