

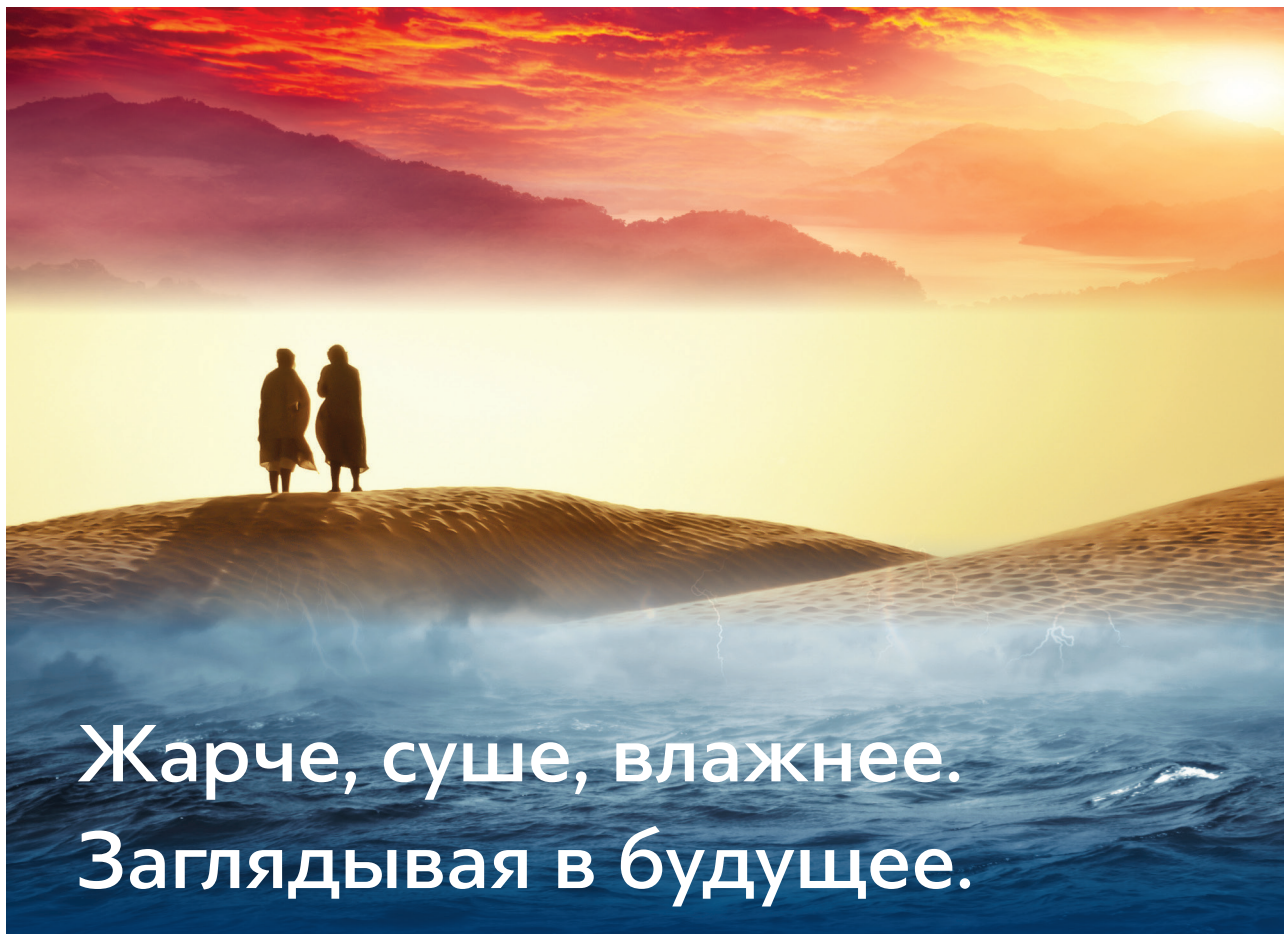


ВСЕМИРНАЯ
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ

БЮЛЛЕТЕНЬ

Том 65 (1) - 2016 г.

ПОГОДА КЛИМАТ ВОДА



Жарче, суше, влажнее.
Заглядывая в будущее.



ВМО поддерживает Повестку
дня в области устойчивого
развития на период
до 2030 г., с. 4

Мое перспективное видение: Интервью
с новым Генеральным секретарем ВМО, с. 12



БЮЛЛЕТЕНЬ ВМО

Журнал Всемирной
метеорологической
организации

Том 65 (1) – 2016 г.

Генеральный секретарь П. Таалас
Заместитель
Генерального секретаря Дж. Ленгоаса
Помощник
Генерального секретаря Е. Манаенкова

Бюллетень ВМО издается два раза в год на английском, испанском, русском и французском языках.

Редактор Дж. Ленгоаса
Помощник редактора С. Кастонгва

Редакционная коллегия
Дж. Ленгоаса (председатель)
С. Кастонгва (секретарь)
К. Блондин (политика, международные связи)
Й. Кульман (вода)
М. Диллей (климат)
Р. Мастерс (развитие, региональная деятельность)
С. Тан (снижение риска бедствий)
Д. Тербланш (метеорологические исследования)
Дж. Уилсон (образование и подготовка кадров)
В. Чжан (системы наблюдений и информационные системы)

Стоимость подписки

	Обычная почта	Авиапочта
1 год	30 шв. фр.	43 шв. фр.
2 года	55 шв. фр.	75 шв. фр.

© Всемирная метеорологическая организация, 2016

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 (статей) следует направлять по адресу:

Chair, Publications Board
World Meteorological Organization (WMO)

7 bis, avenue de la Paix Тел.: +41 (0) 22 730 8403
P.O.Box No. 2300 Факс: +41 (0) 22 730 8040
CH-1211 Geneva 2, Э-почта: publications@wmo.int
Switzerland

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.

Мнения, выводы, объяснения и заключения, представленные в статьях и рекламных объявлениях *Бюллетеня* ВМО, принадлежат авторам и рекламо-дателям и не обязательно отражают точку зрения ВМО или ее Членов.

Содержание

Жарче, суше, влажнее.
Заглядывая в будущее.
Всемирный метеорологический
день 2016 г.

Секретариат ВМО. 2

ВМО поддерживает Повестку дня
в области устойчивого развития
на период до 2030 г.

Секретариат ВМО. 4

Мое перспективное видение:
Интервью с новым Генеральным
секретарем ВМО

Секретариат ВМО. 12

Перемещение населения
из-за бедствий в условиях
изменяющегося климата

Мишель Йонетани 16

Основные положения Первого
заявления о состоянии глобального
климата за пятилетний период

Секретариат ВМО. 24

Системы заблаговременного предупреждения о климатических рисках в Европе

Питер Биссолли, Иван Чачич, Херманн Мёхель, Штефан Рёснер 28

Фоторепортаж: «От полюсов до Парижа»

Кампания «От полюсов до Парижа». 32

По стопам полярных исследователей

Мэтс Грэнског, Лана Коэн, Стефен Хадсон, Вон Уолден и Харалд Стин 34

Сообщество молодых исследователей системы Земля (МИСЗ)

Секретариат ВМО. 38

Три научно-исследовательских проекта разделят грант в размере 5 млн долларов США

Секретариат ВМО. 41

Точка зрения Канады по проблемам окружающей среды и изменения климата

Министерство по проблемам окружающей среды и изменения климата Канады 42

Состояние Глобальной системы наблюдений за климатом

Блэр Тревин 48

Прогнозируемость климата в стратосфере

Алексей Карпечко, Фиона Туммон и Секретариат ВМО 54

Прогнозирование текущей погоды для Центральной Европы

Юн Ван, Инго Мейрод-Маутнер, Аленка Сайн Слак, Александр Канн 58

ЖАРЧЕ

СУШЕ

ВЛАЖНЕЕ

ЗАГЛЯДЫВАЯ В БУДУЩЕЕ



**Всемирная
метеорологическая
организация**

Погода • Климат • Вода

Жарче, суше, влажнее. Заглядывая в будущее.

Всемирный метеорологический день 2016 г.

Наш климат меняется. Это не просто сценарий на будущее. Это происходит сейчас. Климат продолжит меняться в течение грядущих десятилетий по мере того, как все больше и больше удерживающих тепло парниковых газов, выбросы которых происходят в результате деятельности человека, накапливаются в атмосфере.

Каждое из последних нескольких десятилетий было значительно теплее предыдущего. Период 2011–2015 гг. был самым жарким за всю историю наблюдений, а 2015 г., получивший новый импульс благодаря воздействию мощного явления Эль-Ниньо, стал самым жарким со времени начала современных наблюдений в конце 1800-х гг.

Однако повышение температуры – это всего лишь одна сторона дела. Изменение климата нарушает некоторые погодные режимы и повышает частоту и интенсивность определенных экстремальных явлений погоды, таких как волны тепла, засухи и сильные осадки. Происходящие изменения порождают предчувствие более жаркого, сухого и влажного климата в будущем.


Возможность свести ущерб к минимуму все еще сохраняется. В декабре 2015 г. правительства стран мира единогласно приняли Парижское климатическое соглашение, направленное на то, чтобы добиться быстрого и глубокого сокращения выбросов парниковых газов. Это историческое соглашение обязывает все страны предпринять амбициозные усилия для реагирования на безотлагательную угрозу изменения климата на основе «общей, но дифференцированной ответственности». Оно также предусматривает финансовую поддержку развивающихся стран, повышение устойчивости и адаптацию к воздействию климата, передачу технологии, наращивание потенциала, образование, подготовку кадров и информирование общественности.

Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий (2015–2030 гг.), согласованная в марте, и акцент на необходимости учитывать проблему снижения риска бедствий и адаптации к изменению климата при формулировании целей в области устойчивого развития накладывают на ВМО и ее Членов обязанность предоставлять обслуживание, связанное с погодой, климатом и водой, в более широком объеме и более высокого качества.

Между тем научные достижения позволяют выпускать все более полезную климатическую информацию и предоставлять обслуживание для поддержки усилий по повышению устойчивости к воздействию климата, адаптации и смягчению последствий. Через весь этот номер Бюллетеня красной нитью проходит мысль о том, что ВМО и глобальной сети национальных метеорологических и гидрологических служб ее Членов предстоит сыграть основную роль в обеспечении научных наблюдений, исследований климата и оперативного климатического обслуживания, которые необходимы обществу, чтобы смело смотреть в будущее.

ВМО и глобальной сети национальных метеорологических и гидрологических служб ее Членов предстоит сыграть основную роль в обеспечении научных наблюдений, исследований климата и оперативного климатического обслуживания, которые необходимы обществу, чтобы смело смотреть в будущее.





ВМО поддерживает Повестку дня в области устойчивого развития на период до 2030 г.

Секретариат ВМО

Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 г., принятая Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций в сентябре 2015 г., будет служить основой для формирования политики на национальном и международном уровнях в последующие 15 лет. В ней сформулированы 17 целей в области устойчивого развития (ЦУР) и 196 связанных с ними задач и описан ряд международных механизмов для поддержки их осуществления. Национальные метеорологические и гидрологические службы и широкое сообщество ВМО могут внести свой вклад в достижение ЦУР на национальном и международном уровнях.

«Решаем ли мы проблемы продовольственной безопасности, здравоохранения или водоснабжения и санитарии; содействуем ли использованию экологически чистых видов энергии и созданию инфраструктуры и городов, устойчивых к внешним воздействиям; занимаемся ли управлением океанами, земельными ресурсами или экосистемами – повышение устойчивости общества к воздействию метеорологических или климатических экстремальных явлений остается важнейшей задачей и необходимым условием для достижения прогресса на пути к устойчивому развитию», – утверждает Генеральный секретарь ВМО Петтери Таалас.

Продукция и обслуживание, предоставляемые национальными метеорологическими и гидрологическими службами и другими организациями сообщества ВМО, способствуют спасению человеческих жизней и повышению благосостояния людей. Благодаря своевременным оповещениям, прогнозам и другим видам метеорологической и климатической информации, люди лучше подготовлены и менее уязвимы к воздействию опасных гидрометеорологических явлений, чем когда-либо прежде. Они также могут быстрее обеспечить высокий уровень производства и эффективнее планировать свою повседневную деятельность. Не так широко признана ключевая роль, которую поставщики такого обслуживания играют в оказании помощи странам по обеспечению устойчивого развития. Погода, климат и вода – все это может оказывать воздействие на устойчивое развитие. Обслуживание, предоставляемое национальными метеорологическими и гидрологическими службами, позволит лицам, принимающим решения, минимизировать риски и использовать возможности в сельском хозяйстве, здравоохранении, водных ресурсах, производстве энергии и других важных секторах.

Национальные метеорологические и гидрологические службы получат пользу от приведения своей деятельности в соответствие с ЦУР, так как

Продукция и обслуживание, предоставляемые национальными метеорологическими и гидрологическими службами и другими организациями сообщества ВМО, способствуют спасению человеческих жизней и повышению благосостояния людей.



ВМО

Выездные семинары ВМО по проблемам погоды, климата и фермеров помогают фермерам применять наилучшую имеющуюся информацию о погоде и климате в своих оперативных решениях.



Федеральное агентство по чрезвычайным ситуациям, США

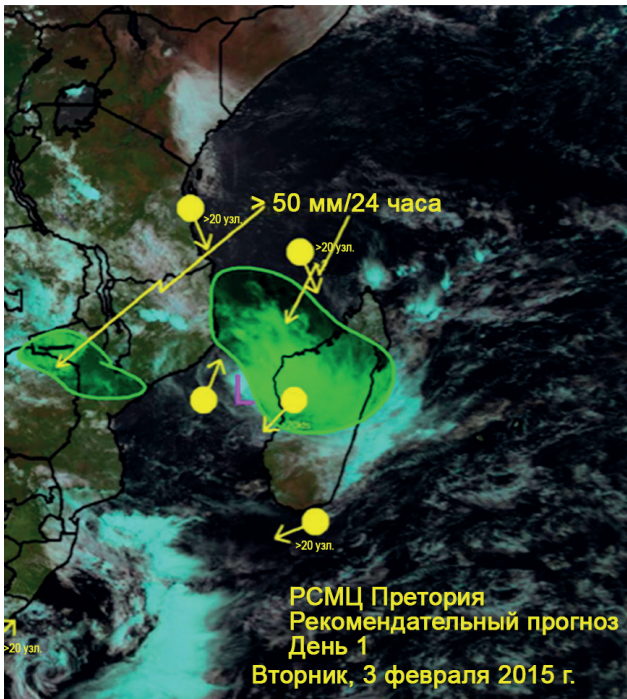
Фактически вся работа Организации по снижению риска бедствий, развитию научных исследований и предоставлению информации и обслуживания для принятия решений содействует развитию и ликвидации нищеты.

Повестка дня до 2030 г. будет обуславливать политику и инвестиции на национальном уровне, финансирование проектов организациями-донорами и формирование программ и мероприятий системы ООН. Акцентировав внимание на том, каким образом их продукция и обслуживание могут способствовать устойчивому развитию, поставщики обслуживания могут повысить свой статус на национальном уровне и привлечь более широкую политическую и финансовую поддержку. Таким образом, сообщество ВМО не только внесет свой вклад в глобальную кампанию, направленную на обеспечение устойчивого развития, но также получит пользу от более широкой поддержки для совершенствования обслуживания, которое оно предоставляет.

Как ВМО может вносить свой вклад

В Повестке дня до 2030 г. подчеркивается важность партнерств и международного сотрудничества для достижения ЦУР – этому будет содействовать возрожденное и усиленное глобальное партнерство в интересах устойчивого развития. В Повестке дня до 2030 г. правительствам предлагается представить национальные планы по достижению ЦУР и определяется механизм технического содействия. Сообщество ВМО может оказать важное содействие в отношении партнерства, планов, механизма, а также других платформ для сотрудничества.

Статус ВМО как специализированного учреждения ООН может принести пользу национальным метеорологическим и гидрологическим службам в плане работы в рамках Повестки дня до 2030 г. Они также могут использовать партнерства, которые сообщество ВМО продолжает создавать с представителями других сообществ, секторов или дисциплин, например, по линии климатического обслуживания на национальном уровне и



Прогнозы погоды также помогают защитить энергетическую инфраструктуру от опасных гидрометеорологических явлений. Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания (ГРОКО) содействует развитию партнерств и проектов с целью предоставления метеорологической и климатической информации для поддержки решений по рациональному использованию энергии.



ПРООН

Показательный проект ВМО по прогнозированию явлений суровой погоды продемонстрировал долгосрочные выгоды, которые страны могут получить, инвестируя средства в инфраструктуру, устойчивую к воздействию погоды и климата.



ГВП СЕЕ/Майерсакова

Сообщество ВМО также сотрудничает по линии Комплексного проекта по борьбе с засухой и других видов деятельности, чтобы оказать содействие правительствам в разработке на национальном уровне превентивных и комплексных мер по борьбе с засухой.

по линии ГРОКО. По мере того как лица, определяющие политику, и широкая общественность будут лучше понимать вклад ВМО в устойчивое развитие, национальные метеорологические и гидрологические службы смогут рассчитывать на то, что будут играть даже более существенную роль в защите жизни и собственности и наращивании устойчивости к воздействию погоды и климата.

В Стратегическом плане на 2016–2019 гг. сформулированы приоритеты ВМО, нацеленные на то, чтобы дать возможность национальным метеорологическим и гидрологическим службам повысить качество своей информации, продукции и обслуживания. Применение последних достижений в области науки о погоде и климате позволит предоставлять все более обоснованную и пригодную для принятия решений информацию и результаты анализов лицам, принимающим решения. Основные действия, которые ВМО нужно предпринять, чтобы выполнить Стратегический план, находятся в полном соответствии с тем, что ВМО необходимо сделать для поддержки ЦУР. К числу этих действий относятся:

- закрепление специализированных знаний и опыта ВМО в системе ООН,
- привлечение независимых консультантов высокого уровня,
- оказание поддержки национальным комплексным планам действий,
- создание новых партнерств,
- укрепление регионального подхода,
- повышение политической значимости на высоком уровне.

Решение сложных задач

Потребность в доступном и надежном обслуживании в области погоды, климата, гидрологии, морей и других связанных с ними областях окружающей среды продолжит возрастать в ближайшие годы. Отчасти это будет связано с озабоченностью относительно изменения климата и изменения основных характеристик погоды, гидрологических параметров, штормов, наводнений и засухи. Также это отразит необходимость реагировать на новые факторы уязвимости человека, возникающие, например, вследствие миграции, роста мегаполисов и освоения прибрежных зон. Вклад, который такое обслуживание может внести в осуществление Повестки дня до 2030 г., будет возрастать каждый год.

Достижения в области науки о погоде и климате позволят сообществу ВМО удовлетворять эту потребность в постоянно совершенствуемом обслуживании. ВМО и ее Члены будут совместно работать над тем, чтобы ускоренными темпами развивать данную тенденцию посредством передачи технологии, развития потенциала, подготовки кадров и информационно-пропагандистской работы с общественностью. Уделяя более серьезное внимание партнерствам и открытости к изменяющейся политической и экономической среде, они также продолжат использовать инновационные и креативные новые подходы к предоставлению обслуживания. В результате сообщество ВМО обеспечит для сегодняшнего поколения лиц, принимающих решения, а также для будущих поколений средства и информацию, которые необходимы для созидания и развития все более комплексной и требующей внимания среды.

Потребность в доступном и надежном обслуживании в области погоды, климата, гидрологии, морей и других связанных с ними областях окружающей среды продолжит возрастать в ближайшие годы.

Практическая демонстрация того, как ВМО вносит вклад в достижение ЦУР



Цель 1: Повсеместная ликвидация нищеты во всех ее формах. Фактически вся работа Организации по снижению риска бедствий, развитию научных исследований и предоставлению информации и обслуживания для принятия решений содействует развитию и ликвидации нищеты. Несмотря на то, что продукция и обслуживание в области погоды и климата и другие связанные с ВМО виды продукции и обслуживания не всегда признаются в качестве работы по уменьшению масштабов нищеты, они обеспечивают существенные и часто поддающиеся количественной оценке социально-экономические выгоды.



Цель 2: Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства. Фермеры, животноводы и рыбаки широко используют обслуживание, связанное с погодой и климатом, для прогнозирования и снижения рисков, адаптации культур, повседневных и сезонных аграрных работ и максимизации продуктивности. В силу того, что национальные метеорологические и гидрологические службы предоставляют сельскохозяйственному сектору все более адресное обслуживание, они играют, безусловно, центральную роль в обеспечении глобальной продовольственной безопасности. Например, выездные семинары ВМО по проблемам погоды, климата и фермеров помогают фермерам применять наилучшую имеющуюся информацию о погоде и климате в своих оперативных решениях.



Цель 3: Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте. Появление комаров, клещей и других насекомых, которые служат переносчиками многих болезней, часто происходит под влиянием погоды, климата и воды. Смерть и травмы также бывают в результате наводнений, засух, волн тепла и загрязнения воздуха. Прогнозы и консультационная помощь, которые национальные метеорологические и гидрологические службы и другие поставщики обслуживания предоставляют организациям здравоохранения и населению, помогают спасти жизни. В Атласе ВМО/ВОЗ по вопросам климата и здоровья определены основные риски, которые климат может представлять для здоровья населения в конкретных странах и регионах, и подтверждена ценность климатического обслуживания для преодоления этих рисков.



Цель 6: Обеспечение наличия и рациональное использование водных ресурсов и санитарии для всех. Данные наблюдений и информация о гидрологическом цикле, включая водно-болотные угодья, водоносные слои, водохранилища и осадки, жизненно важны для регулирования рационального использования водных ресурсов. Данные и результаты анализов, предоставляемые национальными метеорологическими и гидрологическими службами и другими поставщиками обслуживания, также помогают обеспечить санитарную безопасность питьевой воды и то, что деятельность человека не загрязняет водные экосистемы. Их работа поддерживается функционированием Всемирной системы наблюдений за гидрологическим циклом (ВСНГЦ), которая способствует повышению качества основных наблюдений, укрепляет международное сотрудничество и содействует свободному обмену данными в области гидрологии.



Цель 7: Обеспечение доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех. Росту доли на рынке источников чистой энергии способствуют данные и прогнозы осадков, солнечного сияния и ветра. Прогнозы погоды также помогают защитить энергетическую инфраструктуру от опасных гидрометеорологических явлений. Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания (ГРОКО) содействует развитию партнерств и проектов с целью предоставления метеорологической и климатической информации для поддержки решений по рациональному использованию энергии.



Цель 9: Создание устойчивой к внешним воздействиям инфраструктуры, содействие обеспечению всеохватной и устойчивой индустриализации и внедрению инноваций. Явления суровой погоды могут повредить или разрушить уязвимую инфраструктуру, что приводит как к экономическим, так и человеческим потерям. Национальные прогнозы погоды способствуют защите инфраструктуры и промышленности от опасных природных явлений, а климатические сценарии дают рекомендации по размещению инфраструктуры и защите ее от климатических воздействий в прибрежных и других уязвимых к воздействию климата зонах. Показательный проект ВМО по прогнозированию явлений суровой погоды продемонстрировал долгосрочные выгоды, которые страны могут получить, инвестируя средства в инфраструктуру, устойчивую к воздействию погоды и климата.



11 УСТОЙЧИВЫЕ ГОРОДА И НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ

Цель 11: Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и устойчивости городов и населенных пунктов.

Помогая проектировщикам строить города, более устойчивые к воздействию климата, национальные метеорологические и климатические службы способствуют сокращению смертности и количества травм в результате опасных явлений, оказывают поддержку бедным и уязвимым и защищают объекты культурного и природного наследия. На международном уровне ВМО предпринимает действия в соответствии с Сендайской рамочной программой по снижению риска бедствий на период 2015–2030 гг., поддерживая работу по развитию систем заблаговременных предупреждений о многих опасных явлениях, выпуску предупреждений с учетом воздействий и разработке других средств для повышения устойчивости к воздействию погоды и климата.



13 БОРЬБА С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА

Цель 13: Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями.

Как подчеркивает тема Всемирного метеорологического дня 2016 г. «Жарче, суше, влажнее. Заглядывая в будущее», сообщество ВМО признает необходимость предоставления лицам, принимающим решения, научных фактов и результатов анализов, которые им необходимы, чтобы адаптироваться к последствиям изменения климата и повысить устойчивость к климатическим воздействиям. Помимо того, что в ВМО располагаются секретариаты Межправительственной группы экспертов по изменению климата, Всемирной программы исследований климата и Глобальной системы наблюдений за климатом, ВМО поддерживает действия на международном уровне и международное сотрудничество по проблеме изменения климата посредством организации Региональных климатических центров и Региональных форумов по ориентировочным прогнозам климата. ВМО твердо намерена оказать поддержку реализации Парижского соглашения по изменению климата.



14 СОХРАНЕНИЕ МОРСКИХ ЭКОСИСТЕМ

Цель 14: Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития.

ВМО, национальные метеорологические и гидрологические службы и другие национальные учреждения поддерживают международные усилия по мониторингу температуры, течений, солености, закисления и поверхностного слоя океана – всех основных движущих факторов погоды и климата. Они также поддерживают управление прибрежными территориями и устойчивость

к внешним воздействиям, особенно в интересах малых островных развивающихся государства и других уязвимых районов. В силу того, что океаны продолжают становиться более теплыми, а уровень моря продолжает расти, необходимость в наблюдениях, научных исследованиях и оперативном обслуживании в области океанов будет продолжать увеличиваться. Такие виды деятельности, как Демонстрационный проект по прогнозированию наводнений в прибрежной зоне, будут играть все более важную роль.



15 СОХРАНЕНИЕ ЭКОСИСТЕМ СУШИ

Цель 15: Защита, восстановление систем на суше и содействие их рациональному использованию, рациональное управление лесами, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биологического разнообразия.

Национальные метеорологические и гидрологические службы осуществляют мониторинг гидрологических процессов, которые обуславливают состояние пресноводных экосистем, лесов и засушливых районов. Они предоставляют важные данные и прогнозы, которые поддерживают усилия по борьбе с опустыниванием и восстановлению деградировавших земель и почвы, включая земли, испытавшие воздействие засухи и наводнений. Сообщество ВМО также сотрудничает по линии Комплексного проекта по борьбе с засухой и других видов деятельности, чтобы оказать содействие правительствам в разработке на национальном уровне превентивных и комплексных мер по борьбе с засухой.



17 ПАРТНЕРСТВО В ИНТЕРЕСАХ РАЗВИТИЯ

Цель 17: Укрепление средств достижения устойчивого развития и активизация работы механизмов глобального партнерства в интересах устойчивого развития.

Один из стратегических приоритетов ВМО на 2016–2019 гг. состоит в том, чтобы укреплять развитие потенциала с целью повышения возможностей национальных метеорологических и гидрологических служб для выполнения своих полномочий по предоставлению оперативного обслуживания, связанного с погодой, климатом и водой. ВМО также сотрудничает с учреждениями ООН и другими партнерскими организациями с целью поддержки ЦУР, Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий на период 2015–2030 гг., ГРОКО и других партнерств с участием многих заинтересованных сторон.

Мое перспективное видение: Интервью с новым Генеральным секретарем ВМО

Секретариат ВМО¹



Генеральный секретарь Таалас в Финском метеорологическом институте (ФМИ)

Первого января ВМО приветствовала своего нового Генерального секретаря Петтери Тааласа. Он пришел в Организацию после пребывания в должности директора Финского метеорологического института (ФМИ) с 2002 по 2015 г. с перерывом на период 2005–2007 гг., когда он работал в должности директора Департамента развития и региональной деятельности ВМО. Его карьера в ФМИ началась в 1986 г., где он поочередно работал в качестве руководителя исследовательской работы, научного сотрудника, руководителя отдела исследований озона, профессора-исследователя в области дистанционного зондирования, пока не встал во главе института. На этом посту он стал известен в финских средствах массовой информации как «Г-н Изменение Климата».

На протяжении всей своей карьеры Генеральный секретарь активно работал на международной арене. С 2008 г. он принимал участие в координации и осуществлении программ ВМО в качестве члена Исполнительного совета. Он также был членом Совета Европейского центра среднесрочных прогнозов погоды (ЕЦСПП) в 2002–2005 гг. и с 2007 г. по настоящее время. С 2010 по 2014 г. он возглавлял Совет ЕВМЕТСАТ, членом которого был с 2003 по 2005 г. г-н Таалас был делегатом от Финляндии в Межправительственной группе экспертов по изменению климата с 2007 по 2015 г.

¹ Сильви Кастонгва, Бюро по коммуникации и связям с общественностью, ВМО

Генеральный секретарь пришел в Организацию с четким мандатом, полученным от Всемирного метеорологического конгресса. Бюллетень ВМО взял у него интервью о перспективах на будущее в конце первого месяца его работы.

Каковы Ваши приоритеты после вступления в должность?

Мои приоритеты соответствуют тому, что было определено Всемирным метеорологическим конгрессом в мае 2015 г.: было одобрено восемь приоритетов, которые будут оказывать влияние на принятие решений в ближайшие четыре года. Конгресс определил конкретные области, например авиационную метеорологию, которая является источником существования для многих метеорологических служб, в качестве приоритетов. Снижение риска бедствий, климатическое обслуживание и развитие потенциала также были выделены в качестве приоритетных областей. ВМО также играет важнейшую роль в координации научных исследований и предоставлении обслуживания для обеспечения безопасности, необходимого для арктических районов.

С другой стороны, в прошлом году были достигнуты три важных международных соглашения, на которые мы будем реагировать: крупное соглашение по изменению климата было достигнуто в Париже на КС-21² в декабре, ранее весной была принята Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий³, и в сентябре Генеральная Ассамблея ООН одобрила Цели в области устойчивого развития (ЦУР).

Эти три соглашения также будут направлять нашу

² 21-я сессия Конференции Сторон (КС-21) Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН) состоялась в Париже с 30 ноября по 11 декабря 2015 г.

³ Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий была согласована на Всемирной конференции ООН по снижению риска бедствий в Сендае, Япония, в период 14–18 марта 2015 г.

работу, и ВМО и ее Членам предстоит сыграть важную роль в их осуществлении.

Мне представляется, что развитие потенциала является одной из главных задач ВМО. Большинство наших Членов нуждаются в помощи, чтобы повысить свой потенциал обслуживания. Посредством передачи ноу-хау от одного человека другому, между национальными гидрологическими и метеорологическими службами, из одной страны в другую мы укрепим возможности наших Членов и повысим, и разовьем потенциал во всем мире.

Нам необходимо найти ресурсы для такой крайне важной работы. Нам необходимо более активно развивать тесное сотрудничество с организациями-донорами и другими учреждениями, такими как Всемирный банк, Европейская комиссия, региональные банки и другие организации, чтобы обеспечить приток ресурсов для оказания помощи нашим Членам. Нам также необходимо более активно взаимодействовать с правительствами и министерствами, чтобы повысить авторитет метеорологических служб с тем, чтобы они могли получить поддержку и привлечь внимание, необходимые для обеспечения надлежащего уровня государственных ресурсов, выделяемых на их деятельность. Такова общая картина.

Каким образом ВМО может работать наиболее эффективно и координировать свои действия с Членами и другими ключевыми игроками в области метеорологии, климатологии и гидрологии, поставщиками информации о погоде, посредниками или конечными пользователями?

Я думаю, партнерство является одной из самых высокоприоритетных задач. Мы до сих пор являемся довольно небольшой Организацией и поэтому должны налаживать партнерские отношения с другими игроками. Я крайне заинтересован в создании взаимовыгодных партнерств с другими международными учреждениями, а также с другими организациями ООН, такими как ФАО⁴, ЮНЕП⁵, ВОЗ⁶, ЮНЕСКО⁷ и ПРООН⁸. Кроме того, у нас должны быть более тесные отношения с организациями-донорами, чтобы привлекать ресурсы для работы в Секретариате ВМО, и особенно для наших Членов.

Чтобы привлечь таких партнеров, нам необходимо повышать уровень общественного восприятия, в особенности за пределами нашего сообщества. Мы имеем

⁴ Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО ООН)

⁵ Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП)

⁶ Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)

⁷ Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО)

⁸ Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН)

дело с крайне интересными и привлекательными факторами, такими как адаптация к климату, снижение риска бедствий и продовольственная безопасность. Помимо этого мы можем предложить новые виды обслуживания, например, сектору энергетики для оптимизации использования солнца, ветра и гидроэнергетики для производства энергии. Мы также осуществляем мониторинг качества воздуха, так как этот вопрос вызывает беспокойство во многих больших городах, особенно в Азии. В условиях урбанизации многие города также в большей степени подвергаются воздействию быстроразвивающихся паводков и затоплению прибрежных территорий, а также другим связанным с погодой, климатом и водой воздействиям. Во всех этих областях имеются возможности для предоставления новых видов обслуживания на национальном уровне, которые будут способствовать дальнейшему повышению социально-экономической ценности ресурсов, инвестированных в развитие гидрологического и метеорологического обслуживания на национальном уровне.

ВМО и ее Члены могут предложить ноу-хау и виды обслуживания, имеющие крайне важное значение. Их необходимо рекламировать среди лиц, принимающих решения, и новых потенциальных потребителей такого обслуживания.

Таким образом, Ваша цель заключается в том, чтобы расширить сферу охвата Организации, увеличить объем обслуживания, предоставляемого Секретариатом?

Основная группа, в рамках которой я хотел бы укрепить обслуживание, это наши Члены. Большая часть работы ВМО выполняется Членами, а Секретариат в значительной степени действует как координатор и организатор. Это находит отражение в том, что ВМО представляют прекрасные люди и отличные штатные сотрудники.

Однако ноу-хау, необходимые для конкретной работы Организации, являются прерогативой Членов. Мы должны мотивировать их к использованию накопленного опыта и знаний в интересах глобального общего блага. Это было также подчеркнуто на недавнем совещании президентов технических комиссий ВМО. Если мы сумеем привлечь Членов к тому, чтобы их эксперты отдавали свое время работе над приоритетами ВМО, определенными на Конгрессе, все Члены получают взамен гарантированное обслуживание самого высокого качества.

В какой области может ВМО оказать наиболее значительное влияние на международной арене? И каким образом?

На глобальной арене научная работа, которую выполняет ВМО, позволяет ей быть одним из

важных игроков в области смягчения воздействий изменения климата и еще более в области адаптации к климату. В соответствии с Сендайской рамочной программой снижение риска бедствий является приоритетом в ВМО и ООН. В ближайшие 50 лет бедствия, связанные с погодными явлениями, будут более частыми и интенсивными. Таким образом, ВМО необходимо инвестировать ресурсы в дальнейшее развитие обслуживания в форме заблаговременных предупреждений, которые на практике являются мощным инструментом для адаптации. Для этого потребуются укрепление потенциала для предоставления такого обслуживания метеорологическими и гидрологическими службами в ряде Членов.

Деятельность национальных метеорологических и гидрологических служб является основой для принятия мер по обеспечению готовности к бедствиям и ликвидации их последствий, так как они предоставляют заблаговременные предупреждения другим национальным службам по обеспечению безопасности, частным предприятиям и широкой общественности. Эта роль может стать еще более значимой, когда дело касается планирования на будущее. Мы должны адаптироваться к изменяющемуся климату, и я бы хотел, чтобы национальные метеорологические службы в партнерстве с другими национальными учреждениями играли в планировании адаптации определенную роль.

Растет необходимость в доведении результатов научных исследований до лиц, принимающих решения, и до широкой общественности. Члены ВМО со своими учреждениями формируют основу для физической климатологии. Также в ВМО размещается Секретариат МГЭИК⁹. По мере осуществления Парижского климатического соглашения необходимо осуществлять мониторинг последствий изменения климата и концентраций парниковых газов. Необходимо срочно принимать меры по смягчению воздействий на климат, чтобы потепление не превысило два градуса.

Население хочет получать информацию о проблемах, связанных с окружающей средой, в большем объеме и более высокого качества, а также о действиях, которые можно предпринять. Какова роль ВМО в этой области?

Нам необходимо придерживаться научных фактов, того, что было измерено с помощью систем наблюдений ВМО или рассчитано с помощью прогностических моделей, например, на основе различных сценариев выбросов. Мы не являемся политическим игроком, но предоставление основанной на фактах научной информации, которую мы производим, нельзя недооценивать.

Нам также нужно укрепить возможности Членов в деле коммуникации научной климатической информации. Развитые страны достигли весьма высокого уровня в предоставлении такой информации своим гражданам и лицам, принимающим решения, но большинство наших Членов нуждаются в поддержке в этой области. Мы можем предоставить ряд базовых материалов для оказания помощи в подготовке и передаче такого рода информации. Нам следует поддерживать и укреплять умение национальных гидрологических и метеорологических служб и соответствующих национальных учреждений работать с общественностью, чтобы они были признаны в качестве организаций, вносящих значимый вклад в благосостояние и устойчивое развитие своих стран.

Можете привести пример?

Когда в 2014 г. подходила к концу подготовка Пятого оценочного доклада МГЭИК (ОД5), в основу информационных сообщений национальных метеорологических служб были положены графическая информация и факты, содержащиеся в докладе. Мы бы могли помочь им в подготовке более качественных сообщений.

Следующее совещание КС в Марокко в конце этого года даст еще одну возможность в плане подготовки и доведения информации. Там ВМО и национальным метеорологическим и гидрологическим службам следует привлечь максимальное внимание к своей деятельности. Мы должны помочь национальным метеорологическим службам и научно-исследовательским учреждениям в подготовке четких и лаконичных информационных сообщений и доведении их до своих правительств в преддверии ожидаемого мероприятия. Это один из примеров работы, которую мы могли бы делать.

Какие основные проблемы стоят перед Организацией, с Вашей точки зрения? Что в Вашем предыдущем опыте может служить поддержкой для Вашей сегодняшней работы в качестве Генерального секретаря?

Существует необходимость в том, чтобы обновить некоторые структуры и методы работы в Организации. У нас отличный, высококвалифицированный персонал, но некоторые внутренние методы работы, то, как проходят наши совещания, как мы участвуем в них и как помогаем нашим Членам, необходимо пересмотреть. Мы планируем провести опрос заинтересованных сторон на предмет того, насколько они удовлетворены тем, как мы выполняем свои функции, и тем, как работают наши структуры.

Я рад был заметить, что персонал ВМО готов с большим энтузиазмом реорганизовать методы

⁹ Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК)



Генеральный секретарь Таалас на крыше Финского метеорологического института (ФМИ) возле антенн для приема информации с геостационарных спутников

работы и предложить Членам повышение отдачи от вкладываемых средств. Я лично убежден в том, что это возможно. ВМО считается хорошим учреждением ООН. Есть возможность стать отличным учреждением. ВМО также находится в уникальном положении благодаря духу тесного глобального сотрудничества между национальными метеорологическими и гидрологическими службами.

Мой предыдущий опыт подготовил меня к выполнению этой задачи. У меня есть опыт научной работы, и в течение многих лет я занимался проблемами изменения климата. Под моим руководством ФМИ повысил свой потенциал обслуживания и получил признание на национальном уровне благодаря высокому качеству своей работы: каждый год на протяжении последних 10 лет он признавался лучшей организацией государственного сектора. ФМИ активно помогал ряду метеорологических и гидрологических служб во всех регионах ВМО. Финляндия является одной из самых активных стран в области развития сотрудничества и обмена ноу-хау с другими странами. Я также был председателем совета довольно большого университета и входил в состав совета директоров международной энергетической компании. Ну и, конечно, я работал здесь в ВМО в качестве директора департамента, занимающегося развитием потенциала, и был членом Исполнительного совета на протяжении последних восьми лет.


Принимая во внимание количество людских и объем финансовых ресурсов, одобренных Конгрессом, на чем следует сделать акцент, чтобы эти ресурсы оптимально использовать?

Мы были рады получить небольшую прибавку к бюджету на последнем Конгрессе, что показывает доверие Членов к ВМО. Существуют также возможности для привлечения внутренних ресурсов для повышения нашего потенциала обслуживания и помощи Членам в повышении их потенциала.

Совершенствуя наши внутренние процессы и пересматривая наши методы работы, мы могли бы повысить эффективность своей повседневной деятельности. Благополучие сотрудников мне также представляется в высшей степени важным. Мы также планируем провести опрос на предмет удовлетворенности персонала для получения представления о ситуации на сегодняшний день. Анализ результатов опроса позволит нам выявить возможности для совершенствования своей работы. Мне нравится, когда люди с улыбкой стремительно движутся вперед.

Вы только начинаете эту свою работу, но заглядывая в будущее, какой бы Вы хотели видеть ВМО в конце Вашего срока полномочий?

Я хотел бы, чтобы ВМО больше делала для своих Членов, особенно для их национальных метеорологических и гидрологических служб с тем, чтобы они в большей степени были удовлетворены уровнем обслуживания, которое мы предоставляем внешнему миру. Я бы хотел увидеть, что ВМО имеет более высокий уровень общественной значимости по вопросам климата и бедствий и является надежным партнером в кругу международных игроков. Более всего я бы хотел увидеть, что мы вносим вклад в благосостояние народов во всех государствах – членах и территориях – членах ВМО.



Перемещение населения из-за бедствий в условиях изменяющегося климата

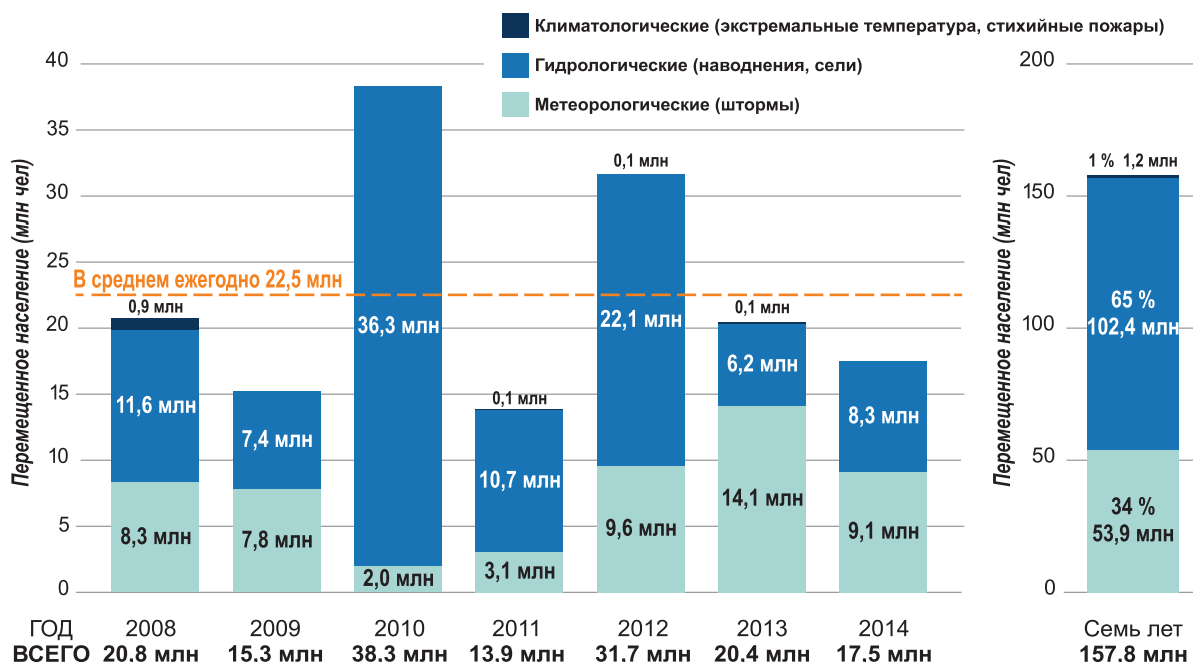
Мишель Йонетани, Центр мониторинга внутреннего перемещения (ЦМВП)

Перемещение населения из-за климата уже является глобальной реальностью. Каждый год жизни миллионов людей подвергаются негативному воздействию, когда они вынуждены перемещаться в результате влияния опасных явлений погоды и климата. Некоторые самые крупные бедствия попадают на первые полосы международной прессы, но большая часть бедствий не упоминается даже в национальных новостях. Между тем, что касается бедных и уязвимых семей, борющихся за выживание, то даже небольшое явление, связанное с погодой, может оказать огромное влияние на их жизнь. По оценкам Центра мониторинга внутреннего перемещения (ЦМВП) в период между 2008 и 2014 гг. в среднем ежегодно по меньшей мере 22,5 млн человек были перемещены из-за прямой угрозы или воздействия наводнений, оползней, штормов, стихийных пожаров и экстремальной температуры на их безопасность, дома и источники существования¹.

Цифры (см. график внизу) существенно различаются от года к году, от 13,9 млн, перемещенных в 2011 г. до 38,3 млн, перемещенных в 2010 г. На такое различие сильное влияние оказывают мегамасштабные бедствия, которые случаются относительно редко и непредсказуемо, но которые могут служить причиной перемещения миллионов людей одновременно. В 2014 г., например, каждое из 10 самых крупных явлений, которые относились к категории либо штормов, либо наводнений в Азии, стало причиной перемещения приблизительно от 500 000 до 3 млн людей на Филиппинах, в Индии, Пакистане, Китае, Японии и Бангладеш².

В период между 2008 и 2014 гг. в среднем ежегодно, по меньшей мере, 22,5 млн человек были перемещены из-за прямой угрозы или воздействия наводнений, оползней, штормов, стихийных пожаров и экстремальной температуры.

Количество людей, перемещенных во всем мире, по типам бедствий, связанных с погодой, 2008–2014 гг.



Источник: оценка ЦМВП по состоянию на 1 июня 2015 г.

¹ Эти статистические данные отражают перемещение населения в результате прямого воздействия опасных явлений (а не в результате процессов, протекающих постепенно) в 173 странах и взяты из широкого спектра источников, в основном из отчетов правительств и официальных органов, а также из отчетов ООН и международных организаций, НПО и средств массовой информации.

² См. IDMC Global Estimates 2015: People displaced by disaster, pp. 88–89

10 самых крупных связанных с погодой явлений, послуживших причиной перемещения людей в 2014 г.

Страна	Бедствие/Опасное явление	Количество перемещенных людей*
Филиппины	Тайфун Раммасун (местное название Гленда)	2 994 000
Филиппины	Тайфун Хагупит (местное название Руби)	1 823 000
Индия	Наводнения в штате Одиша (июль)	1 074 000
Индия	Наводнения на реках в штате Джамму и Кашмир (октябрь)	812 000
Пакистан	Наводнения на реках во многих штатах (сентябрь)	740 000
Индия	Циклон Хадхад	639 000
Китай	Тайфун Раммасун	628 000
Япония	Тайфун Халонг	570 000
Бангладеш	Наводнения (август)	542 000
Китай	Шторм во многих провинциях (май)	447 000

*Цифры округлены до ближайшей 1 000

Источник: данные ЦМВП по состоянию на 1 июня 2015 г.

Данные можно загрузить с сайта: www.internal-displacement.org/global-figures

Пробелы в знаниях: перемещение населения в контексте постепенных изменений

Охват приведенных оценок существенный, но тем не менее ограничен и не дает возможности предоставить общую картину перемещения населения в связи с опасными явлениями погоды и другими климатическими воздействиями. Например, здесь не учитывается перемещение, которое обусловлено косвенными причинами, связанными с постепенной деградацией и разрушением источников существования, ростом нестабильности в обеспечении продовольствием и другими основными средствами для выживания в контексте связанных с климатом процессов, таких как засуха или подъем уровня моря. Отсутствие систематического мониторинга перемещения людей в этом контексте является существенным пробелом в знаниях, которые в настоящее время имеются в распоряжении лиц, принимающих решения, для формулирования политики и подготовки планов.

Основной фактор риска перемещения населения: подверженность внешним воздействиям и уязвимость

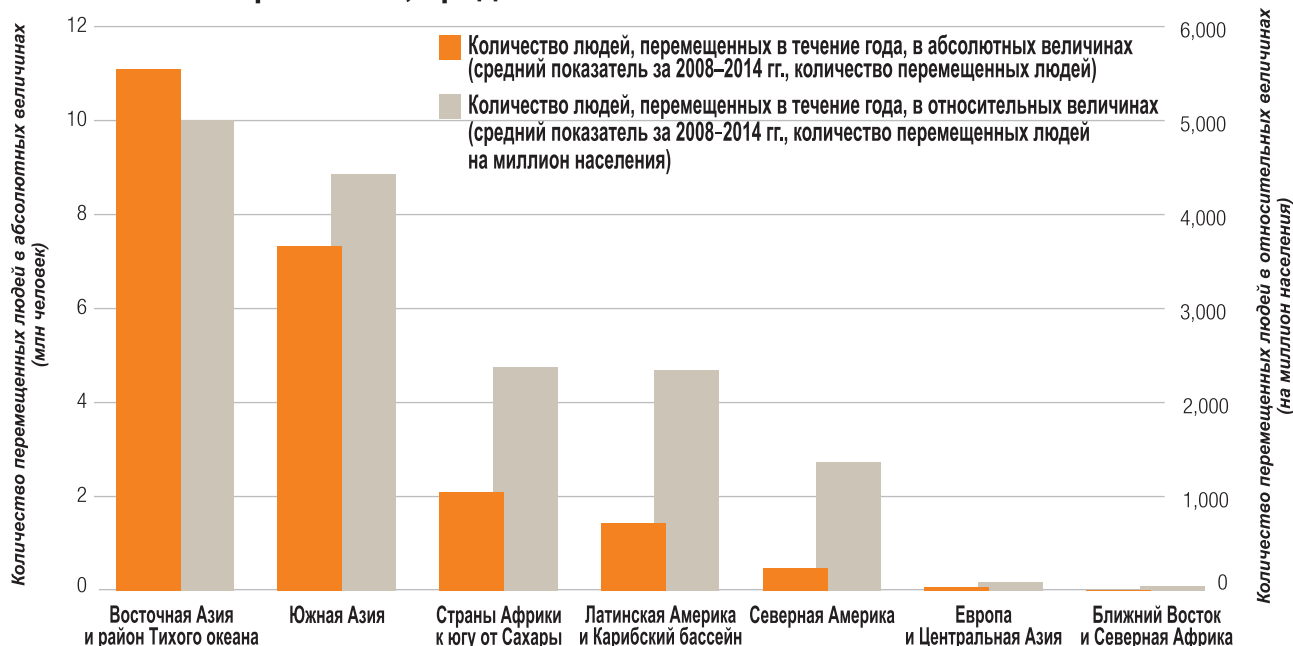
Вклад явлений погоды и постепенного изменения климата в появление риска перемещения населения зависит от характеристик подверженности населения внешним воздействиям и его уязвимости, которые обусловлены не только изменением климата или погодными явлениями. Как указано в Пятом оценочном докладе (ОД5) Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), различия между народами и странами в уровне подверженности внешним воздействиям и уязвимости связаны с «неклиматическими факторами» и «неравенством во многих аспектах, которое часто является результатом неравномерных процессов развития». Таким образом, политика и меры, нацеленные на уменьшение подверженности внешним воздействиям и уязвимости, посредством устойчивого развития, снижения риска бедствий и адаптации к изменению климата играют важную роль в предотвращении или минимизации риска перемещения населения.

Значительно больше людей, чем когда-либо, живут в подверженных опасным явлениям районах, таких как прибрежные территории и поймы рек, в связи с их близостью к источникам существования или недостатком земли в более безопасных районах. После 1970 г. население земного шара увеличилось на 96 %, при этом население в городах в среднем росло в два раза быстрее. Если рассматривать развивающиеся страны отдельно, то получается, что городское население выросло там на 326 %. Так как большей частью этот рост носит незапланированный характер и не управляется должным образом, уязвимость также растет.

Эти общие тенденции отражаются в распределении по регионам земного шара количества людей, перемещенных в результате бедствий в последние годы, при этом по данным, полученным после 2008 г., на развивающиеся страны приходится больше 90 % от общего количества людей, перемещенных в результате опасных явлений погоды. Несмотря на то, что затронуты все регионы земного шара, самые высокие уровни перемещения людей, значительно более высокие, чем в других регионах, зафиксированы в восточной и южной частях Азии и в районе Тихого океана, хотя в Латинской Америке и Карибском бассейне уровни перемещения людей также оказались относительно высокими соотносительно с численностью населения.

По данным, полученным после 2008 г., на развивающиеся страны приходится больше 90 % от общего количества людей, перемещенных в результате опасных явлений погоды.

Перемещение людей в результате бедствий, связанных с погодой, по регионам, средний показатель за 2008–2014 гг.

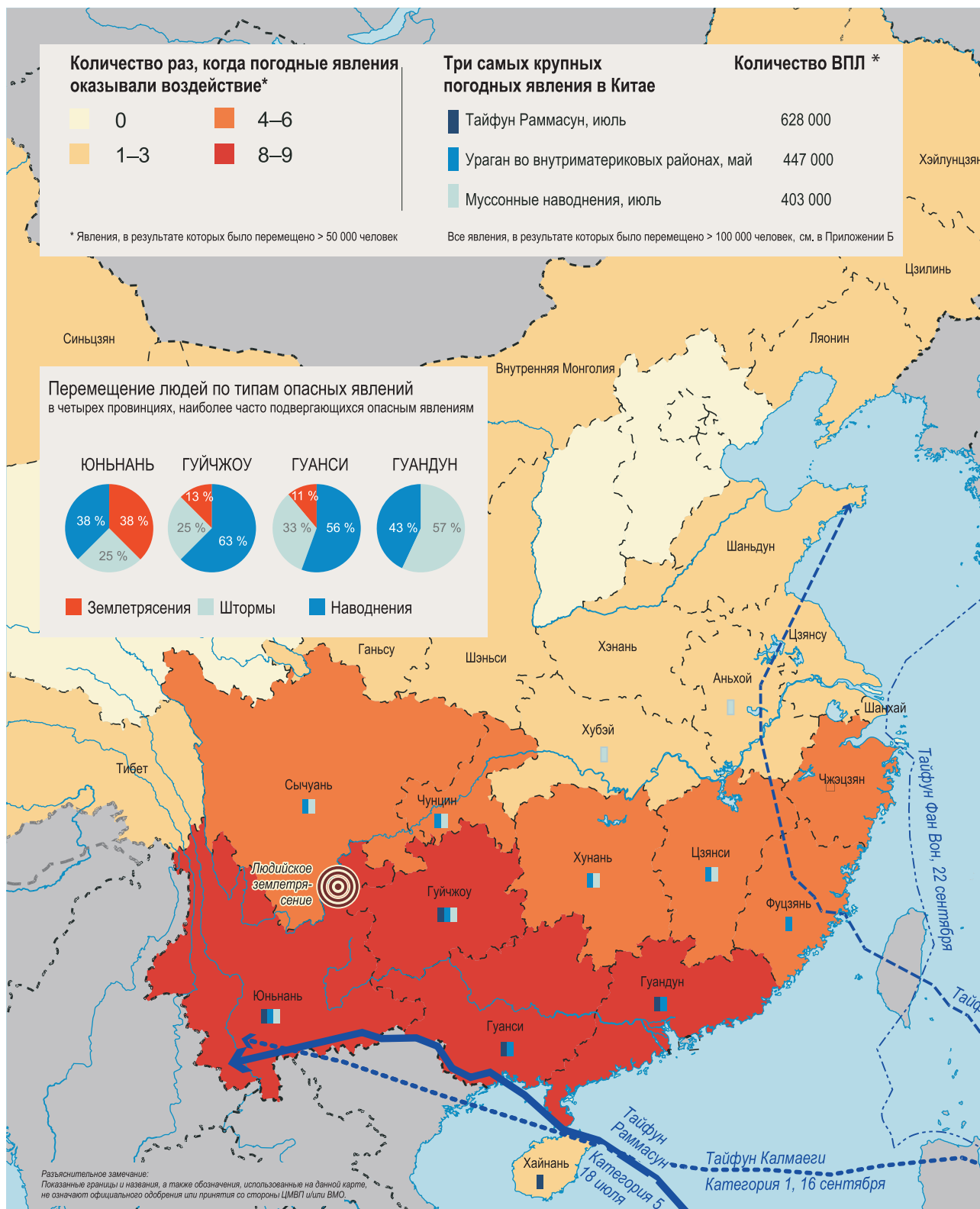


Источник: оценка ЦМВП по состоянию на 1 июня 2015 г.

Систематические явления и затяжные проблемы

Многие регионы и их население страдают от многократных опасных явлений и многократного перемещения даже в течение коротких временных отрезков года. Такая картина с бедствиями может наблюдаться, например, в Китае, где наводнения и штормы, а также землетрясения являлись причиной многократного крупномасштабного перемещения людей в южных провинциях страны (см. карту на с. 20).

Китайские провинции, столкнувшиеся с проблемой многократного перемещения населения в результате бедствий в 2014 г.³



³ См. IDMC Global Estimates 2015: People displaced by disaster, Map 4.2, p. 39

* Внутренне перемещённые лица (ВПЛ)

Повторяющиеся циклы перемещения и возвращения в конечном итоге приводят к тому, что уязвимые группы населения начинают прилагать усилия для поиска более долгосрочной безопасности и более надежных источников существования в других местах. Например, в Бангладеш бедные сельские семьи, живущие в подверженном воздействию наводнений и циклонов районе дельты Ганга, страдают от частых бедствий и перемещения в результате наводнений и циклонов, что подрывает их возможности для восстановления в период времени между бедствиями. В течение шести месяцев после циклона Айла, который в 2009 г. стал причиной перемещения более 842 000 человек, около 200 000 человек продолжали жить во временных жилищах на дорогах и набережных «посреди бурных вод во время приливов и тысяч гектаров опустошенной покрытой грязью земли во время отливов⁴». Шесть лет спустя многие остались жить в условиях высокой уязвимости или же переместились из этого района.

Экстремальные погодные явления также служат причиной перемещения значительного количества людей в странах с высоким уровнем доходов, где конкретные факторы уязвимости или уже существующие формы неравенства и дискриминации делают перемещение предметом особой озабоченности для некоторых групп населения. Это становится еще более очевидным в случаях, когда перемещение носит затяжной характер. Например, в Соединенных Штатах Америки (США) несоразмерное количество цветного населения из малообеспеченных слоев все еще живет вдали от своих домов после урагана Сэнди в 2009 г.⁵ В Канаде проблема общин коренного населения, вынужденных покинуть свои дома и жить в резервациях после наводнения в провинции Манитоба 2011 г., по-прежнему, остается нерешенной⁶.

В то время как принято считать, что перемещение населения в результате внезапно начавшихся бедствий является краткосрочным и временным, приведенные примеры, наряду со многими другими, показывают, что перемещения особо подверженных внешним воздействиям и уязвимых групп населения могут иметь хронический характер или затянутся на годы до того, как будут найдены надежные решения⁷.

Возрастание риска перемещения населения

Все более частые и интенсивные явления суровой погоды в сочетании с социально-экономическими факторами подверженности внешним воздействиям и уязвимости, безусловно, оказывают влияние на риск перемещения. В то время как количественные перспективные оценки весьма неопределенны в связи со «сложным и многоаспектным характером» перемещения населения, МГЭИК сообщает о широком согласии относительно того, что изменение климата будет способствовать росту перемещения людей под влиянием как долгосрочной изменчивости климата, так и возрастающей интенсивности и частоты экстремальных явлений погоды на протяжении двадцать первого века. Она также отмечает, что десятки миллионов человек могут оказаться на постоянной основе перемещенными из мест своего жительства, которые окажутся не пригодными для жизни из-за подъема уровня моря.

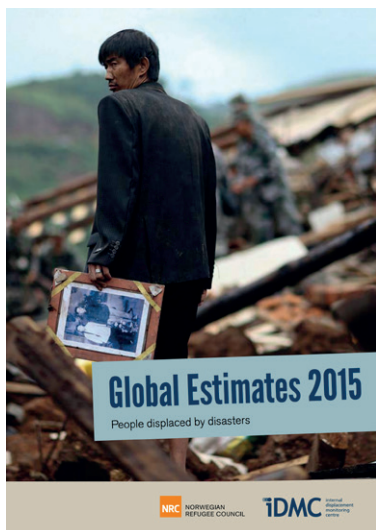
МГЭИК сообщает о широком согласии относительно того, что изменение климата будет способствовать росту перемещения людей под влиянием как долгосрочной изменчивости климата, так и возрастающей интенсивности и частоты экстремальных явлений погоды на протяжении двадцать первого века.

⁴ Ibid. Spotlight: Bangladesh, pp. 58–60. Quote from Displacement Solutions, Climate Displacement in Bangladesh: The Need for Urgent Housing, Land and Property (HLP) Rights Solutions, May 2012

⁵ IDMC Global Estimates 2015: People displaced by disaster. Spotlight: US, pp. 70–72.

⁶ Ibid. pp. 51–22, 5.5.4

⁷ См. IDMC 2015, section 5, pp. 47–72



Доклад «Глобальная оценка за 2015 г.: люди, перемещенные в результате бедствий»

опирается на информацию, взятую из широкого спектра источников, включая отчеты правительств, ООН и международных организаций, неправительственных организаций (НПО) и средств массовой информации, и предоставляет современные данные и результаты анализа по проблеме перемещения населения в результате бедствий, связанных с внезапно начавшимися геофизическими и метеорологическими опасными явлениями, такими как землетрясения, извержение вулканов, наводнения и штормы. Полный текст доклада имеется на сайте: www.internal-displacement.org.

Природные циклы климатических периодов Эль-Ниньо и Ла-Нинья, такие, которые имели место в течение 2015/16 г., также способствуют росту интенсивности и частоты экстремальных явлений погоды. В то время как консенсус относительно того, как изменятся циклы Эль-Ниньо и Ла-Нинья по мере потепления глобального климата, не найден, исследования предполагают, что эти циклы становятся более интенсивными⁸.

Самое интенсивное Эль-Ниньо за весь период наблюдений, наблюдавшееся в 1997/98 г., связано с самыми страшными бедствиями, вызванными наводнениями и штормами в последние два десятилетия. Во время Эль-Ниньо 1997–1998 гг. сильные наводнения в Азии, аномально активный сезон тропических штормов в Атлантическом бассейне, ураганы в Центральной Америке и Карибском бассейне и другие явления – все это способствовало крупномасштабному перемещению населения в результате бедствий с серьезными и затяжными последствиями для уязвимых групп населения. Около 14 млн человек были перемещены во время летних наводнений на обширных территориях Китая, включая южную и центральную части бассейна реки Янцзы, и еще 8 млн человек было перемещено на территории 12 северных штатов Индии в связи с наводнением в период между июнем и августом. Ураган Митч произвел разрушения в ряде стран Центральной Америки и Карибского бассейна.

В Гондурасе, где половина населения уже жила в условиях крайней нищеты, ураган Митч стал причиной перемещения 2,1 млн человек и повысил уровень нищеты и продовольственной нестабильности для некоторых групп населения, включая тех, кто остался в положении перемещенных лиц⁹. Несмотря на то, что некоторые вернулись, чтобы восстановить свои дома, часто они делали это без необходимых материалов, позволяющих обеспечить устойчивость к дальнейшим потрясениям. Для остальных масштаб разрушений означал, что возвращение невозможно, включая 25 общин, которые вынуждены были навсегда переселиться в другие места. Некоторые люди почти десять лет спустя по-прежнему оставались в положении перемещенных лиц.

В условиях изменяющегося климата даже обычные стратегии решения сезонных проблем и меры по обеспечению готовности могут оказаться недостаточными, чтобы справиться с воздействием аномальной погоды, особенно для наиболее уязвимых групп населения и домашних хозяйств. Меры, предусмотренные для эвакуации при чрезвычайной ситуации, могут, например, недооценивать размер пострадавших территорий и потребности перемещенных лиц. Так как в случае эвакуации обычно предполагается, что люди смогут вернуться в свои дома в течение короткого периода времени, семьи и органы власти также могут недооценить того, как долго пострадавшие будут оставаться в положении перемещенных лиц. Потребности перемещенных людей

⁸ Например, см. Climate Central, "Climate Change Could Double Likelihood of Super El Niños", 19 January 2014.

⁹ Ensor, M O, "The Legacy of Hurricane Mitch: Lessons from Post-disaster Reconstruction in Honduras", University of Arizona Press, 2009. P. 25 and 39; FAO, "Analysis of the Medium-term Effects of Hurricane Mitch on Food Security in Central America, 2001. P. 58

в защите, чрезвычайной помощи и восстановлении меняются с течением времени, пока они не могут вернуться в свои прежние дома или обустроиться на новом месте. Люди с ограниченной мобильностью, зависящие от опекунов или доступа к медицинской помощи, и другие, такие как пожилые люди, люди с ограниченными возможностями, беременные женщины или женщины с грудными и маленькими детьми имеют специфические потребности и требуют особого внимания.

Ожидается, что подъем уровня моря станет существенным определяющим фактором будущего перемещения населения, особенно в малых островных государствах и низменных прибрежных районах, так как природные ресурсы и источники существования, от которых зависит жизнь проживающих здесь людей, все больше деградируют и становятся непригодными. Подъем уровня моря усугубит воздействие волн, штормовых нагонов и других факторов, определяющих риск сильных наводнений в прибрежной зоне и эрозии береговой линии. Также с уверенностью прогнозируется, что заплеск волн будет способствовать деградации ресурсов пресных грунтовых вод. Аналогичным образом другие постепенные изменения, такие как повышение температуры поверхности моря, закисление океана, понижение концентрации кислорода в океане и обесцвечивание кораллов могут оказать отрицательное воздействие на устойчивость источников существования, включая рыболовство и туризм. Сельскохозяйственные источники существования также могут пострадать от засоления грунтовых вод и почвы, обусловленного подъемом уровня моря и изменчивостью климата, если иметь в виду засухи и наводнения.

В тех случаях, когда перемещение населения неизбежно, все более и более необходимо принимать меры, чтобы минимизировать кризисную ситуацию и обеспечить возможность для людей мигрировать с достоинством. Для этого необходимы учитывающие особенности конкретной ситуации стратегии, приемлемые в социальном и культурном отношении и особо направленные на то, чтобы охватить людей, которые в буквальном или в фигуральном смысле рискуют остаться без внимания, такие как пожилые люди, люди с ограниченными возможностями и общины коренного населения. В конечном итоге масштаб будущего перемещения населения и серьезность его последствий будут зависеть от того, в каком объеме уязвимые страны и сообщества смогут инвестировать ресурсы в укрепление своей устойчивости к внешним воздействиям и способности адаптироваться к риску в условиях меняющейся ситуации. В то время как неопределенность относительно изменения климата и воздействий на окружающую среду продолжает свидетельствовать о потребности в дальнейших исследованиях, частое и охватывающее весь мир перемещение населения, которое уже имеет место, усиливает необходимость принятия неотложных мер.

В тех случаях, когда перемещение населения неизбежно, все более необходимы меры по минимизации кризисной ситуации и обеспечению достойных условий для миграции людей.

Основные положения Первого заявления о состоянии глобального климата за пятилетний период

Секретариат ВМО¹

В последние несколько месяцев тот факт, что 2015 г. является самым теплым за всю историю наблюдений, широко освещался в прессе по всему миру. Такое заключение было сделано на основании ежегодных Заявлений ВМО о состоянии глобального климата, которые являются важным элементом глобального мониторинга климата. И вот впервые ВМО выпустила Заявление о состоянии глобального климата за пятилетний период, охватывающий 2011–2015 гг.

Рассмотрение климата за пятилетний период позволяет провести анализ недавнего глобального климата в среднесрочной перспективе. Это дает возможность выйти за пределы рассмотрения влияния основных определяющих факторов межгодовой изменчивости, таких как явление Эль-Ниньо – Южное колебание, от года к году, которые могут варьироваться в широком диапазоне от сильного Ла-Нинья в 2011 г. до одного из самых сильных за всю историю наблюдений Эль-Ниньо во второй половине 2015 г.

Заявление позволяет представить самые последние данные о ключевых переменных, проанализированных в Пятом оценочном докладе Межправительственной группы экспертов (МГЭИК). Оно также позволяет представить более широкие данные о суровых климатических явлениях, которые охватывают несколько лет, таких как многолетние засухи, которые затронули отдельные части Бразилии и западную часть Соединенных Штатов Америки (США).

Глобальная температура достигла рекордных уровней

Важный вывод, сделанный в этом Заявлении, заключается в том, период 2011–2015 гг. является самым теплым пятилетним периодом за всю историю наблюдений. Глобальная температура за период 2011–2015 гг. на 0,57 °С превысила среднее значение за базовый период 1961–1990 гг. и на 0,06 °С – среднее значение предыдущего рекордно теплого периода (2006–2010 гг.). В число последних пяти лет также входили два самых теплых года за всю историю наблюдений. При этом 2015 г. с весьма значительным отрывом явился самым теплым за всю историю наблюдений, превысив на 0,74 °С среднее значение за 1961–1990 гг., а 2014 г. занял второе место, превысив указанное среднее значение на 0,61 °С.

Последние пять лет были особенно теплыми почти во всем мире, при этом данный период явился самым теплым за всю историю наблюдений на всех континентах, кроме Африки, где температура понизилась всего лишь на 0,01 °С по сравнению с рекордно теплым периодом 2006–2010 гг. В некоторых частях земного шара наблюдались отдельные прохладные годы, но стабильно прохладно на протяжении всех пяти лет этого периода не было фактически нигде. На большинстве континентов в этот период были установлены рекорды годовой температуры.

В соответствии с высокой среднегодовой температурой привычным явлением в течение данного пятилетнего периода стали значительные волны тепла. Несмотря на то, что явлений с экстремальными последствиями, такими как во время волн тепла в центральной части Европы в 2003 г. и в

¹ Блэр Тревин, ведущий автор Заявления о состоянии глобального климата 2011–2015 гг.

Глобальные аномалии среднегодовых температур (1850–2015 гг.)



Источник: Центр им. Гадлея Метеобюро

Российской Федерации в 2010 г. не было зафиксировано, во многих частях земного шара все же наблюдались волны тепла, во время которых были установлены новые температурные рекорды на обширных территориях, иногда значительно превышающие прежние значения.

Многолетние засухи в некоторых частях земного шара

Период 2011–2015 гг. был отмечен сильными многолетними засухами, большая часть которых продолжается и сейчас. Пожалуй, самая сильная засуха имела место в Бразилии. Юго-восточная часть США также подверглась продолжительной засухе в этот период. В 2014 и в 2015 гг. рекордно высокие температуры способствовали усилению засушливых условий. С начала 2012 г. сильная многолетняя засуха затрагивает восточные районы Австралии. Более поздняя, но все еще развивающаяся ситуация, наблюдается в южной части Африки, где недостаток дождевых осадков во время сезона дождей 2014/15 г. привел к ухудшению условий в первой половине лета 2015/16 г.

Краткосрочные засухи также оказали сильное воздействие по всему миру. Сильная засуха в регионе Африканского Рога в 2010/11 г. внесла существенный вклад в возникновение катастрофического голода в Сомали в конце 2011 г. и начале 2012 г., который унес жизни более 250 000 человек. Засуха в США и соседних районах северной части Мексики привела к потерям в сельском хозяйстве, составившим порядка десятков миллиардов долларов. Эль-Ниньо в 2015 г. стало причиной сильной засухи в ряде других регионов, включая Индонезию, которая также пострадала от сильных лесных пожаров, острова на западе южной части Тихого океана, Центральную Америку и Карибский бассейн, а также некоторые части индийского субконтинента.

Другие серьезные бедствия, связанные с природными опасными явлениями

Несмотря на то, что улучшенные прогнозы и предупреждения в сочетании с более эффективным планированием действий на случай чрезвычайных ситуаций и реагированием на чрезвычайные ситуации способствуют сокращению числа явлений с катастрофическим количеством погибших, все же в последние пять лет явления, в результате которых погибли тысяча и более человек, имели место.

Тремя из этих явлений с большим количеством пострадавших стали тропические циклоны, которые обрушились на Филиппины. Самым суровым стал тайфун Хайян (Йоланда) в ноябре 2013 г., один из самых мощных тропических циклонов, когда-либо выходивших на сушу, который унес около 7 800 человеческих жизней. Двумя другими тайфунами стали Уоши (Сендонг) в декабре 2011 г. и Бофа (Пабло) в сентябре 2012 г.

Другие связанные с погодой явления, повлекшие за собой столь масштабные жертвы, случились в июне 2013 г., когда наводнения и вызванные ими оползни в предгорье Гималаев стали причиной того, что 5 800 человек погибли или пропали без вести.

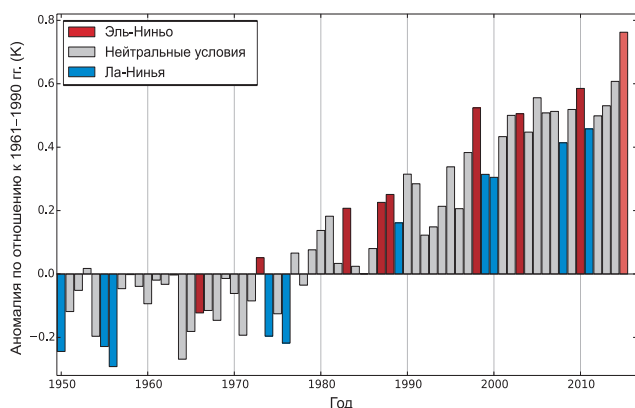
Ряд явлений в период 2011–2015 гг. также стал причиной крупных экономических потерь. Одним из ярких примеров является ураган Сэнди, который обрушился на восточное побережье США и Канады в октябре 2012 г., и привел к экономическому ущербу, который оценивается в размере 67 млрд долларов США. Другим примером стало продолжительное наводнение в юго-восточной части Азии, особенно в Таиланде в период между июлем и октябрём 2011 г. Помимо того, что это наводнение унесло более 800 человеческих жизней, оно принесло экономические потери, составляющие десятки миллиардов долларов, большей частью связанные с нарушением хозяйственной деятельности.

Концентрация парниковых газов достигла рекордных уровней

В период 2011–2015 гг. концентрация основных долгоживущих парниковых газов в атмосфере продолжала расти. Все три основных долгоживущих парниковых газа: диоксид углерода (CO_2), метан и закись азота достигли рекордной концентрации в 2014 г., демонстрируя стабильный рост каждый год с 2011 до 2014 г.

В период 2011–2015 гг. Антарктическая озоновая дыра стабилизировалась, но не дала веских оснований говорить о восстановлении. В последние

20 лет четкой тенденции в отношении озоновой дыры не было выявлено, но наблюдается существенная межгодовая изменчивость в зависимости от сезонных условий атмосферы. Это согласуется с предположениями о том, что снижение выбросов озоноразрушающих веществ после принятия Монреальского протокола будет препятствовать дальнейшему существенному разрушению, однако существенное восстановление озонового слоя произойдет не раньше середины двадцать первого века. В 2012, 2013 и 2014 гг. озоновые дыры по современным стандартам были небольшими, но в 2015 г. озоновая дыра была самой большой после 2006 г.



Глобальные аномалии среднегодовых температур (относительно 1961–1990 гг.) на основании средних значений трех глобальных комплектов данных о температурах (НУОА, Метеобюро, НАСА) с 1950 по 2015 г. Цвет колонок указывает, был ли год классифицирован как год с Эль-Ниньо (красный), год с Ла-Нинья (синий) или год с нейтральным Эль-Ниньо (серый). Примечание: диапазоны неопределенности не показаны, но составляют около 0,1 °С.

Повсеместное таяние льда, за исключением Антарктики

В 2011–2015 гг. протяженность арктического морского льда продолжала сокращаться. Минимальная протяженность морского льда летом (3,39 млн км²) в 2012 г. была самой низкой за весь период наблюдений, при этом показатель 2011 г. был третьим, а показатель 2015 г. – четвертым из самых низких показателей за весь период спутниковых наблюдений, начавшихся после 1979 г. Сокращение зимой не было таким быстрым, как летом, но все же в 2015 г. был зафиксирован самый низкий зимний максимум за всю историю наблюдений. Во все пять лет, с 2011 по 2015 г., максимальная протяженность морского льда зимой была ниже среднего показателя за 1981–2010 гг.

Таяние на поверхности Гренландского ледяного щита в летний период также продолжается с превышением

средних показателей, при этом 2012 г. явился особенно экстремальным. Горные ледники также продолжали непрерывно сокращаться на большей части континентов. Картина не столь однозначна для Антарктического ледяного щита, для которого характерна большая неопределенность измерений. В результате различных исследований было сделано общее заключение о том, что в западной части Антарктики имеют место непрерывные потери чистой массы льда, но для восточной части Антарктики результаты исследований не столь однозначны.

Напротив, в течение большей части периода 2011–2015 гг. протяженность морского льда в Антарктике была выше среднего показателя для периода 1981–2010 гг., особенно зимний максимум. Временами, в частности в 2014 г. и в начале 2015 г., протяженность морского льда в Южном океане достигала рекордного уровня для данного времени года. Однако необычно медленные темпы образования льда зимой 2015 г. позволили протяженности морского льда ко второй половине 2015 г. вернуться к показателям, близким к норме.

Уровень моря продолжает подниматься

В 2011–2015 гг. глобальный уровень моря продолжил подниматься, что согласуется с долгосрочными трендами. Межгодовая изменчивость глобального уровня моря в период 2011–2015 гг. была высокой. Период начался с показателя уровня моря, который в начале 2011 г. был на 10 мм ниже показателя долгосрочного тренда из-за сильного Ла-Нинья, имевшего место в то время. Период завершился с показателем уровня моря на 10 мм выше показателя долгосрочного тренда в связи с сильным Эль-Ниньо, развившимся во второй половине 2015 г.

Вклад в изменение климата

В соответствии с научными оценками вероятность многих экстремальных явлений в 2011–2015 гг., особенно явлений, связанных с высокой температурой, существенно возросла в результате антропогенного изменения климата. Вероятно, что еще не завершенные исследования явлений, имевших место в 2015 г., и более долгосрочных явлений (таких как засухи), продолжавшихся в 2015 г., дадут похожие результаты.

Были также отмечены явления, такие как необычно продолжительные, интенсивные и жаркие сухие сезоны в бассейне реки Амазонки в Бразилии, как в 2014 г., так и в 2015 г. Хотя пока и нельзя с уверенностью отнести эти явления к долгосрочному тренду, они вызывают значительную озабоченность в контексте потенциальных «переломных моментов»

в климатической системе, которые были определены в Пятом оценочном докладе МГЭИК.

Повышение уровня информированности и оценка состояния климата

Заявление о состоянии климата за пятилетний период в предварительном варианте было выпущено 25 ноября 2015 г. вместе с предварительным ежегодным Заявлением о состоянии климата в 2015 г. Заявление во многом опирается на ежегодные Заявления. В Заявлении также широко используются материалы, предоставленные Членами и соответствующими организациями (материалы предоставлены либо непосредственно ВМО, либо заимствованы из отчетов и с веб-сайтов Членов и организаций), другими программами ВМО (такими как Глобальная служба атмосферы), региональными климатическими центрами, а также материалы из ежегодных отчетов о состоянии климата, публикуемых в Бюллетене Американского метеорологического общества. Так как окончательные данные по некоторым элементам будут недоступны чуть ли не до середины 2016 г., а исследования по объяснению причин явлений, имевших место в 2015 г., изменением климата будут публиковаться в течение следующих нескольких месяцев, окончательный вариант Заявления планируется выпустить только тогда, когда вся соответствующая информация

будет доступна. Ожидается, что это произойдет в конце 2016 г. или начале 2017 г.

Доклады ВМО о климате играют важную роль в повышении информированности о межгодовой и многолетней изменчивости климата и климатических трендах. Основанный на широком участии подход, вовлекающий ведущие мировые учреждения и центры в процесс подготовки этих публикаций и их рецензирование, позволил Членам ВМО быть среди соучастников и обеспечил их высокий авторитет. В результате эти доклады эффективным образом дополняют доклады МГЭИК в том, что обеспечивают полезную и уточненную климатическую информацию для формирования политики на международном уровне.

После того, как в Париже в декабре 2015 г. состоялась 21-я сессии Конференции Сторон (КС-21) Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН), такие доклады будут даже еще более значимыми в оценке состояния климата. Они также будут использоваться для выявления стабилизации или отклонений в долгосрочных трендах и экстремальных явлениях в результате ожидаемого ограничения или сокращения концентрации парниковых газов в атмосфере. Следовательно, подготовку таких докладов необходимо поддержать в течение следующих десятилетий, так как потребуются много времени, чтобы увидеть результаты усилий по смягчению воздействий изменения климата.

М-СД, Международный портал по спасению данных

Надежный анализ изменчивости и изменения климата невозможен без достаточно длинных временных рядов. Метеорологические наблюдения регистрировались в течение десятилетий, в некоторых случаях – в течение столетий. При этом компьютеры являются относительно новым изобретением, поэтому большая часть этих наблюдений регистрировалась на бумаге. Сохранение и оцифровка записей на бумаге в форматах, пригодных для ввода в компьютер, т.е. спасение данных, требует серьезных усилий. ВМО недавно ввела в эксплуатацию Международный портал по спасению данных М-СД (www.idare-portal.org) в качестве единого источника информации об этой деятельности по всему миру. Портал предлагает технические рекомендации, средства и перечни текущих и планируемых проектов по спасению данных. Последний компонент помогает координировать усилия по спасению данных по всему миру, позволяя классифицировать проекты по приоритетности и выявлять пробелы.



Временные ряды данных о годовом максимуме суточных осадков за период 1897–2008 гг. по станции Штральзунд, включая недавно спасенные и оцифрованные данные за период 1897–1950 гг. На голубом фоне показан оригинальный бумажный документ.

(Источник: г-н Херманн Мёхел, Метеорологическая служба, Германия)

Системы заблаговременного предупреждения о климатических рисках в Европе

Питер Биссолли¹, Иван Чачич², Херманн Мёхель¹, Штефан Рёснер¹

ВМО создает сети региональных климатических центров (РКЦ), чтобы поддержать Членов по линии деятельности национальных метеорологических и гидрологических служб в более полном достижении связанных с климатом целей. Засухи, волны теплы, волны холода, экстремальные штормы, кустарниковые и лесные пожары и многие другие опасные явления часто обусловлены крупномасштабными климатическими определяющими факторами, такими как явление Эль-Ниньо – Южное колебание. Таким образом, чтобы обеспечить функционирование действенных и эффективных систем заблаговременного предупреждения о таких климатических экстремальных явлениях, необходимо межгосударственное сотрудничество. Следовательно, создание сетей РКЦ с тем, чтобы с помощью систем заблаговременного предупреждения можно было прогнозировать климатические аномалии и связанные с ними экстремальные явления, является приоритетом для ВМО.

Помимо других функций РКЦ должны создать системы климатических сообщений в каждом регионе ВМО и выпускать климатические оповещения (оповещения) в стандартизированном формате во временных масштабах от недели до сезона, обеспечивая в результате основу для заблаговременного предупреждения о климатических рисках. Оповещения будут информировать пользователей, особенно пользователей, вовлеченных в деятельность по обеспечению готовности к опасности бедствий, смягчению этой опасности и

реагированию на бедствия, о текущих, ожидаемых и/или возможных аномалиях и их потенциальном негативном влиянии. После того, как такое оповещение введено в действие, национальные метеорологические и гидрологические службы получают рекомендации и будут готовы осуществлять непрерывный мониторинг и оценивать состояние климата, давать оценку имеющихся среднесрочных и долгосрочных прогнозов и предоставлять пользователям четкие и доступные для понимания заблаговременные предупреждения об экстремальных явлениях.

Европейская сеть РКЦ, первая из сетей РКЦ ВМО, введенная в оперативную эксплуатацию, наглядно показывает то, как они будут работать.

Создание Европейской сети

После завершения подготовительного этапа примерно с 2005 по 2009 г., экспериментального этапа с 2009 по 2012 г., в середине 2013 г. Исполнительный совет назначил Европейскую сеть РКЦ в качестве оперативного компонента в рамках Системы специализированных метеорологических центров ВМО и в качестве регионального компонента Информационной системы климатического обслуживания Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания (ГРОКО) в Европе. Затем были определены функции для каждого узла сети РКЦ:

- предоставление обслуживания в виде климатических данных (РКЦ Узел-КД) под руководством Королевского Нидерландского метеорологического института, Нидерланды;
- предоставление продукции климатического мониторинга (РКЦ Узел-КМ) под руководством

¹ Метеорологическая служба Германии, Оффенбах, Германия

² Президент Региональной ассоциации VI (Европа) ВМО, Постоянный представитель Хорватии при ВМО и директор Метеорологической и гидрологической службы Хорватии, Загреб, Хорватия

Метеорологической службы Германии (DWD), Германия;

- предоставление продукции долгосрочного прогнозирования (РКЦ Узел ДП) под совместным руководством Метеорологической службы Франции и Росгидромета (Российская Федерация).

DWD также отвечает за общее руководство и координацию Европейской сети, которая финансируется учреждениями-участниками на добровольной основе.

На севере Европы точность большей части сезонных прогнозов все еще весьма низкая. Поэтому климатические оповещения выпускаются в основном с использованием результатов климатического мониторинга и месячных прогнозов Европейского центра среднесрочных прогнозов погоды (ЕЦСПП). После начала реализации системы климатических сообщений в начале 2012 г. было выпущено 14 оповещений для различных частей региона, в основном касающихся волн тепла и волн холода, засух и наводнений. Ниже рассматриваются два примера.

Жарче: волна тепла в Европе летом 2015 г.

С конца июня по сентябрь 2015 г. необычно мощная и продолжительная волна тепла наблюдалась в Европе. При этом максимальная температура выше 40 °С, самая высокая за весь период наблюдений, была зафиксирована во многих местах. Это была одна из самых мощных волн тепла за последние десятилетия, особенно в юго-западной, центральной и юго-восточной частях Европы. Отсутствие дождя стало причиной сильной засухи, которая оказала воздействие на сельское хозяйство, уровень воды в реках и лесные пожары. Между жаркими и сухими промежутками отмечались сильные грозы, которые привели к человеческим жертвам и повредили здания, машины и другое имущество. Необычно высокая температура поверхности моря в Средиземном море стала причиной повышенной гибели рыбы с серьезными экономическими последствиями для рыбного промысла. В юго-западной части Европы весной и в июне средняя температура была явно выше нормы и вошла в число 10 % самых высоких средних температур в эти периоды за последние десятилетия. Однако в июне и августе интенсивность экстремальных температур выросла и они распространились на восток и север Европы.

Для Европейской сети РКЦ до конца июня было неясно, что будет с температурой в юго-западной части Европы в течение лета, потому что во второй половине месяца температура опускалась до значений, близких к норме. Прогнозы не давали однозначной картины. Однако к концу июня начался продолжительный период с температурой значительно

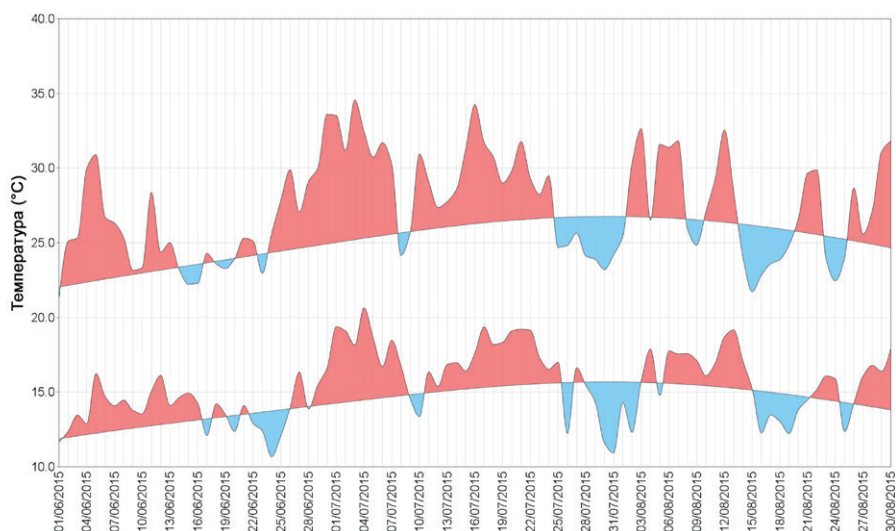
выше нормы, особенно в западной части Европы (например, смотри график температуры для Франции).

Засуха была не единственным опасным природным явлением, связанным с погодой. Суточные прогнозы ЕЦСПП, выпущенные 22 июня, предсказывали температуру значительно выше нормы на обширной территории – от Иберии до центральной части Европы, Балкан и Украины начиная со следующей недели (29 июня) и в течение нескольких недель. Для значительной части этой территории также прогнозировалось количество осадков ниже нормы. Прогнозы, выпущенные 25 июня, подтвердили такое развитие ситуации. Даже краткосрочные прогнозы, выпущенные 26 июня, предсказывали развитие волны тепла в Испании с подъемом максимальной температуры до примерно 40 °С до 29 июня. Метеорологическая служба Франции выпустила предупреждение на уровне страны о грядущей волне тепла на неделе, начинающейся 29 июня. После обсуждения Европейская сеть РКЦ решила выпустить 26 июня следующее климатическое оповещение о жаре и засухе на этой территории, которое оставалось в силе до 12 июля:

Исходя из результатов, полученных на основе месячных прогнозов (хотя последняя неделя была несколько прохладней нормы) мы оповещаем, что на большей части территории Европы (от Португалии до Польши и от Соединенного Королевства до Хорватии) ожидается температура значительно выше нормы и засуха в течение, по меньшей мере, двух следующих недель. По прогнозам недельные температурные аномалии превысят норму на 6–10 °С в северной части Испании и во Франции в связи с поступлением теплого воздуха из Африки. По оценкам вероятность такой аномалии будет выше 90 %. На территории, подверженной воздействию волны тепла, очаг жары будет распространяться с юго-запада на северо-восток.

Жара наступила в соответствии с прогнозом. Температура до 43 °С была зафиксирована в конце июня в Испании. В Алжире и Марокко температура поднялась выше 40 °С в нескольких местах. Волна тепла распространилась на северо-восток и достигла обширных территорий западной части Европы в конце июня и к началу июля. Максимальная температура выше 40 °С была также зарегистрирована во Франции. В районе Лондонского аэропорта Хитроу, Соединенное Королевство, был установлен новый температурный рекорд для июля, составивший 36,7 °С, в Маастрихте, Голландия, было 38,2 °С. Жара также вторглась в центральную часть Европы. Новый немецкий рекорд за всю историю наблюдений, составивший 40,3 °С, был зарегистрирован на юго-востоке 5 июля. Даже в Швеции температура поднялась выше 30 °С. В последующие дни жара

1 июня – 30 августа 2015 г.



Суточные временные ряды максимальной (верхняя кривая) и минимальной (нижняя кривая) температуры во Франции (среднее значение по 30 станциям) за период с 1 июня по 30 августа 2015 г. (Источник: Метеорологическая служба Франции)

достигла восточных районов центральной части Европы, Италии и района Балкан с максимальной температурой, очень близкой к 40 °С. Сильная гроза в центральной части Европы с градом и очень сильными порывами ветра, достигавшими 141 км/ч в Инсбруке, Австрия, но с очень незначительным похолоданием, последовала за первым этапом волны тепла. Еще три этапа были определены для периода с середины июля до конца августа. Они чередовались с короткими, более прохладными периодами с грозами продолжительностью несколько дней. И в дальнейшем были зарегистрированы экстремально высокие температуры. Даже в сентябре максимальная температура выше 35 °С отмечалась на востоке центральной части Европы, а в некоторых местах были установлены рекорды для сентября за всю историю наблюдений.

В DWD и в Европейской сети РКЦ были проведены анализ и обсуждение результатов мониторинга и прогнозирования. В результате оповещение обновлялось и срок его действия увеличивался семь раз, почти каждые две недели. Наконец, в начале октября жара и засуха больше не наблюдались, и прогнозы не предсказывали возобновления жары или засухи. Так как в связи со сменой времени года температура понижалась, дальнейшие волны тепла представлялись маловероятными. После консультаций в рамках Европейской сети РКЦ было решено прекратить срок действия оповещения 5 октября.

Влажнее: наводнения в южной части Европы в 2015 г.

Во время теплого лета 2015 г. поверхность Средиземного моря нагрелась в значительной степени. Среднемесячная температура морской поверхности в некоторых районах превысила 28 °С в августе, при этом аномалии составили 1–2 °С выше нормы, особенно в восточных частях бассейна. Аномалии наблюдались до конца сентября. Вследствие этого имели место грозы с сильным дождем. Сумма осадков для августа значительно превысила норму, в том числе в ряде районов южной части

Италии, Греции и западной части Турции. Двадцать первого сентября четко выраженная область низкого давления затронула Грецию и близлежащие территории, став причиной гроз и сильных осадков, которых выпало примерно 100 мм за 24 часа. Грозы и осадки сопровождалась очень сильными порывами ветра и торнадо. Это привело к жертвам и повреждениям, а также нанесло существенный ущерб зданиям и машинам. Двадцать четвертого сентября в Хорватии и соседних районах количество осадков достигало примерно 150 мм.

Недельные прогнозы ЕЦСПП начиная с 21 сентября показывали, что осадки выше нормы будут продолжаться в восточной части Средиземного моря, по меньшей мере, в течение двух следующих недель, что говорило о том, что ситуация не будет меняться. Прогнозы, выпущенные 24 и 28 сентября, это подтвердили. Европейская сеть РКЦ решила выпустить 25 сентября климатическое оповещение о сильных осадках в субрегионе (Италия, Албания, бывшая югославская республика Македония, Болгария, Греция, Кипр и Турция) в течение двух следующих недель. В начале октября местами сильные осадки выпали над Средиземным морем, и прогнозы ЕЦСПП говорили о том, что осадки выше нормы будут иметь место, по меньшей мере, в течение еще одной недели. Европейская сеть РКЦ 9 октября продлила срок действия оповещения о сильных осадках для этого района на две недели до 26 октября, а также включила в оповещение южную часть Франции, всю территорию Италии и Балканского полуострова.

Также 23 октября Европейская сеть РКЦ повторно продлила срок действия оповещения для того же района на следующие две недели, не включив на этот раз южную часть Франции и Балканы, но включив Ближний Восток.

Анализ результатов мониторинга показал, что в течение первой недели, указанной в первоначальном оповещении, увеличение осадков местами наблюдалось в южной части Италии, юго-восточной части Греции и северной и восточной частях Турции. Однако большая часть сильных осадков выпала в западном бассейне Средиземного моря. В течение второй недели сильные осадки наблюдались местами в разных частях акватории Средиземного моря и некоторых районах Турции. Особенно сильные осадки выпали 10 октября, когда количество выпавших осадков превышало 100 мм в Италии и в западной части Балкан и 50 мм – в соседних районах.

Анализ результатов мониторинга для периода, указанного в первом обновлении оповещения (12–26 октября), показал, что в течение первой недели

сильные осадки выпали в южной части Франции, на обширных территориях Италии и на большей части территории Балкан, особенно в западных районах, но в восточной части Средиземного моря осадки в это время не выпадали. В течение второй недели сильные осадки также выпали в некоторых районах восточной части Средиземного моря, особенно над акваторией Эгейского моря и западной части Турции.

Анализ мониторинга результатов для периода, указанного во втором обновлении оповещения (27 октября–8 ноября), показал, что в течение первой недели сильные осадки наблюдались местами в Италии и южной части Франции, а еще большое количество осадков выпало в восточной части Турции и на Ближнем Востоке. В течение второй недели сильные осадки наблюдались местами в Испании, южной части Франции и на Сицилии, в то время как на большей части акватории Средиземного моря осадков не выпадало.

Заключительные замечания

Климатические оповещения, выпущенные РКЦ Узел-КМ, на данный момент можно считать успешными, принимая во внимание спрогнозированные явления, описанные в двух примерах, приведенных выше. Результаты показывают, как можно наладить эффективный и своевременный механизм на региональном уровне для ввода в действие, обновления и прекращения срока действия климатических оповещений в поддержку систем заблаговременного предупреждения о климатических рисках в Европе. Европейская система климатических сообщений значительно повышает эффективность краткосрочных погодных оповещений, расширяя временные рамки для информирования о имеющих место климатических аномалиях и потенциальных климатических рисках, связанных с ними. Она предлагает отличный способ для повышения готовности к бедствиям и более эффективного смягчения их последствий и, следовательно, является существенно важным вкладом в осуществление ГРОКО.

Выражение признательности

Авторы выражают признательность сотрудникам Секретариата ВМО в Женеве Омару Баддуру и Перу Хеклеру за ценный вклад в подготовку статьи.

Ссылки

Дополнительную и справочную информацию можно получить, обратившись по адресу: rcc.cm@dwd.de или на веб-сайте Европейской сети РКЦ по ссылке: www.rccrab.org.



ОТ ПОЛЮСОВ ДО ПАРИЖА

«От Полюсов до Парижа» – это кампания по повышению информированности населения, которая была проведена перед 21-й сессией Конференции Сторон (КС-21) Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, состоявшейся в Париже. Кампания проходила по мере того, как ученые-экологи продвигались – на велосипеде и бегом – из полярных районов в Париж.



В столице Монголии Улан-Баторе группа молодых велосипедистов присоединилась к Дэну на улицах города, чтобы выразить обеспокоенность по поводу изменения климата.



«От Полюсов до Парижа»

ПРООН Монголия



В Индонезии на улицах Джакарты к кампании «От Полюсов до Парижа» присоединились 500 велосипедистов. Министр по вопросам окружающей среды и лесного хозяйства и другие высокопоставленные лица приняли участие в мероприятии, во время которого Дэн обратился к Правительству Индонезии, призвав к более амбициозным действиям по решению проблемы изменения климата.

Дэниел Прайс



Сэм Уоллис



Хотя большей частью Эрленд бежал один, время от времени к нему присоединялись другие бегуны и велосипедисты на разных участках Северного маршрута. Фотография сделана во время мероприятия, организованного партнером кампании «От Полюсов до Парижа» фирмой SALT на Лофотенских островах, Норвегия.



После того как Эрленд завершил цикл презентаций, продолжавшийся 3,5 недели, и возвратился на маршрут, к нему присоединилась координатор кампании «От Полюсов до Парижа» от Европейского союза Ория Джамар де Болси, чтобы принять участие в последних днях Британского этапа маршрута. На фотографии Эрленд и Ория в конечном пункте Британского этапа маршрута в Лондоне на Даунинг-стрит с присоединившимися бегунами и сторонниками кампании.



В Бангладеш муссон создал, мягко говоря, влажные условия для велосипедистов.



«От Полюсов до Парижа»

Атаки террористов в Париже и охвативший людей страх ограничило мероприятия и участие общественности на последнем отрезке маршрута между Брюсселем и Парижем. Тем не менее бегунов Орию и Эрленда встречали группы бегунов и велосипедистов, а полицейский эскорт сопровождал их до Мобёжа, Франция.



«От Полюсов до Парижа»

Наконец 4 декабря Дэн Прайс и Эрленд Мостер Кнудсен встретились в Париже. Эта встреча ознаменовала завершение 10 000 км велосипедного пробега продолжительностью 7,5 месяцев для Дэна и 2 459-км пешего пробега продолжительностью 4 месяца для Эрленда.

По стопам полярных исследователей

Мэтс Грэнског*, Лана Коэн*, Стефен Хадсон*, Вон Уолден** и Харалд Стин*



*Норвежский полярный институт

**Вашингтонский университет, США

В январе 2015 г. в кромешной темноте при температуре -40 °С научная экспедиция отправилась в замерзший Северный Ледовитый океан. Ее цель состояла в том, чтобы лучше понять изменения в Арктике, происходящие из-за тенденции к замене более старого и толстого ледяного покрова, который обычно выдерживал летнее таяние, более молодым и тонким, который в большей степени подвержен таянию в летний период. Возможно, эта тенденция оказывает большое влияние на процессы, связанные с морским льдом и взаимодействием между океаном и атмосферой, и ее последствия выходят за пределы локального климата в Арктике. Выдвинуто предположение о связях между потерей массы морского льда и экстремальными синоптическими ситуациями зимой в Азии и Северной Америке.

Норвежская экспедиция по исследованию молодого морского льда (N-ICE2015) использовала научно-исследовательское судно *Lance* Норвежского полярного института в качестве базы среди дрейфующего льда к северу от Шпицбергена для организации научно-исследовательского лагеря в условиях тонкого арктического льда. Исследователи разбили лагерь недалеко от судна (83° с.ш.), после чего свободно плыли вместе с морским льдом, выполняя измерения льда, океана, атмосферы и экосистемы. Около 70 ученых из многих областей науки, представлявших свыше 10 стран, работали вместе по 3–6 недель на борту судна, чтобы установить, как арктическая система реагирует на резкие изменения, которые произошли за последние десятилетия, при этом большое внимание уделялось взаимодействию между атмосферой, льдом и океаном.

Ученым пришлось столкнуться с большим количеством сложностей: помимо кромешной темноты и мороза, во время полярной ночи лед, на котором исследователи должны были устанавливать приборы, чтобы производить измерения вдали от судна во избежание нежелательных воздействий, был очень непрочным. Несколько раз во время экспедиции лед двигался и ломался под ногами. Из-за этого пришлось организовать несколько спасательных операций в сложных условиях, когда оборудование возвращали на судно, а лагерь приходилось переносить на новую плавучую льдину. Белые медведи также представляли постоянную угрозу как для людей, так и для оборудования. Эти любопытные по своей природе животные несколько раз проникали в лагерь и «играли», сея хаос, с научным оборудованием, развлекая наблюдавших за этим людей.

Каким образом атмосферные процессы влияют на более тонкий паковый лед?

Чтобы ответить на этот вопрос, полный комплект аппаратуры для исследования атмосферы разместили как на судне, так и на льду для получения неискаженных измерений вдали от судна. Измерения включали приземную метеорологию с 10-метровой мачты, приземную радиацию в условиях апвеллинга и даунвеллинга и турбулентные потоки. Для измерения температуры, влажности и ветра на высоте до 30 км дважды в день запускали радиозонды. Весной установили содар (акустический радар, используемый в качестве профилометра), который давал ценную информацию о вертикальных движениях в пограничном слое. Над судном измерялись облака с помощью облакомера и лидара. Лидар предоставляет информацию о типе частиц в облаках: капли воды, ледяные кристаллы или смесь тех и других.

Несколько сильных бурь в зимний период во время экспедиции N-ICE2015 позволили исследовать влияние циклонов в высокоширотной

Лед, на котором исследователи должны были устанавливать приборы, чтобы производить измерения вдали от судна во избежание нежелательных воздействий, был очень непрочным и ломался под ногами несколько раз во время экспедиции.

Арктике. Эти явления переносили значительное количество тепла и влаги в Арктику, изменяя энергетический баланс над обширными территориями за счет адвекции, вторичного излучения облачности и турбулентного перемешивания в пограничном слое атмосферы. По мере того, как бури приближались к судну, температура и влажность резко возрастали; одна буря вызвала повышение приземной температуры от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ почти до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ за 48 часов. Данные о приземной радиации и турбулентных потоках во время этих переходов указывают на большие изменения в приземном энергетическом балансе.

Также вызывает интерес роль арктических бурь в таянии морского льда. Во время многих из этих бурь скорость ветра превышала 15 м/с , что значительно увеличивало давление ветра на поверхности морского льда. Поскольку более тонкий паковый лед может легче ломаться под воздействием бурь и волн, чем более толстый лед, ученые N-ICE2015 отслеживали взаимодействие тонкого пакового льда и бурь, используя комплекс буев, следящих за его движением, а с помощью спутниковых наблюдений измеряли воздействие на него волн. Эти буи размещались в составе двух комплектов на поверхности льда на расстоянии нескольких десятков километров от судна *Lance*. Эта работа выполнялась с помощью лыжного патруля и снегоуборочных машин во время полярной ночи и с помощью вертолета при свете дня.

Предварительные результаты экспедиционных измерений турбулентных потоков и физических свойств океана показывают корреляцию между бурями и увеличением потоков тепла в океане, которые способствуют дальнейшему таянию и разрушению пакового льда. Особый интерес океанографы проявили, пытаясь понять, доходит ли тепло океана от более теплых приточных вод Атлантики до нижней стороны льда и растапливает ли его. Помимо судовых измерений, автономные буи на дрейфующих льдинах также измеряли таяние льда, чтобы дать представление о более крупномасштабных процессах. Бури и более подвижный паковый лед могут служить тем механизмом, благодаря которому глубинное тепло океана способствует таянию льда.

Для сравнения, летние условия были «спокойными» при менее интенсивной синоптической активности и более слабых ветрах. По мере приближения лета на поверхностный энергетический баланс все более сильное влияние оказывает солнечная радиация, хотя это влияние в значительной степени варьируется за счет облачности. Предварительные результаты показывают, что облачность неуклонно возрастает от 50 % зимой (январь–февраль) до 90 % летом (май–июнь). С началом таяния облака играют важную и комплексную роль в энергетическом балансе,

поскольку они блокируют поступающий солнечный свет, но при этом обеспечивают большое количество дополнительного поступающего инфракрасного излучения; высокое альbedo снега (т.е. наибольшая часть солнечного света, падающего на поверхность, отражается, поступая обратно в космос) часто означает, что увеличение ИК-излучения может превзойти потери солнечного света. Радиационное воздействие облаков и процессы в пограничном слое являются ключевыми параметрами для понимания энергетического баланса в Арктике, но пока эти параметры все еще не просто воспроизвести в моделях численного прогноза погоды и сопряженных моделях климата. Измерения облачности и процессов в пограничном слое в ходе экспедиции N-ICE2015 позволят получить ценный комплект данных для сравнения с данными моделирования и комплектами данных, полученными в результате повторного анализа данных об атмосфере.

Ученым потребуются многие годы для анализа и интерпретации огромного количества данных, собранных в процессе экспедиции, чтобы лучше понимать происходящие изменения. Именно на это ориентированы ученые, работавшие на борту судна *Lance* в период с января по июнь.





ПОЛЯРНЫЙ ВЫЗОВ

Станьте первым, преодолевшим 2000 км в подледных условиях на автономном подводном аппарате (АПА) в ходе непрерывной миссии.

Станьте победителем и получите приз.

Станьте одним из спонсоров конкурса.

www.wcrp-climate.org/polarchallenge

Sponsors:






Partners:




Фред Ламо, Норвежский полярный институт



Марко Посирес, Норвежский полярный институт
Тор Иван Карлсен, Норвежский полярный институт

Полярные и высокогорные районы: Новый приоритет ВМО

Стремительное таяние морского льда в Арктике, озоновая дыра в Антарктиде, уменьшение ледников и потенциальная возможность ледяных щитов Гренландии и Антарктиды оказывать доминирующее влияние на повышение уровня моря – это лишь часть проблем полярных и высокогорных районов, имеющих глобальные последствия. Ясно, что эти изменения являются индикаторами влияния деятельности человека на разные части планеты Земля и будут оказывать огромное влияние на общество во всем мире, если они продолжатся.

Растет понимание того, что уязвимость полярных районов является проблемой глобального значения, поэтому Всемирный метеорологический конгресс определил полярные и высокогорные районы в качестве стратегического приоритета ВМО. Цель ВМО состоит в том, чтобы повысить качество оперативного обслуживания, связанного с метеорологическим и гидрологическим мониторингом и прогнозированием в полярных и высокогорных районах и за их пределами, за счет:

- ввода в эксплуатацию Глобальной службы криосферы (ГСК);
- более четкого понимания последствий изменений в этих районах для глобальных режимов погоды и климата;
- совершенствования полярных прогнозов в рамках Глобальной интегрированной полярной прогностической системы (ГИППС).

Год полярного прогнозирования 2017–2019 (ГПП) является инициативой сообщества и ключевым направлением деятельности Полярного прогностического проекта (ППП) в рамках Всемирной программы метеорологических исследований ВМО.

Сообщество молодых исследователей системы Земля (МИСЗ)

Секретариат ВМО¹

Из-за антропогенного изменения климата планета подвергается многим изменениям. «В течение многих лет площадь арктического льда достигает рекордного минимума. Мы потеряли огромную территорию со снежным покровом в Северном полушарии, по всей видимости, за последние 15 лет площадь, занятая снежным покровом, уменьшилась более чем на 1 000 000 км², – поясняет Дейвид Карлсон, директор Всемирной программы исследований климата (ВПИК). – Мы работаем в разных климатических условиях и до конца не можем понять возникающие новые ситуации». Именно исходя из этого представители ВПИК и Всемирной программы метеорологических исследований (ВПМИ) подчеркнули необходимость создания ассоциации, в которой молодые ученые в области прикладных наук могли бы работать вместе с коллегами, представляющими общественные науки, чтобы добиться успехов в изучении системы Земля, которые крайне необходимы обществу.

При поддержке трех ведущих научно-исследовательских программ ВМО – Глобальной службы атмосферы (ГСА), ВПИК и ВПМИ – Сообщество молодых исследователей системы Земля (МИСЗ) расширилось так, что может выполнять эту задачу. В октябре 2015 г. вновь созданная Международная руководящая группа Сообщества МИСЗ впервые встретилась в Метеорологической службе Германии в Оффенбахе, Германия, чтобы обсудить принципы управления, задачи и круг ведения ассоциации.

Сообщество МИСЗ

Сообщество МИСЗ было инициировано в Германии в 2010 г. небольшой группой студентов с целью обеспечения совместной платформы для начальной карьеры молодых исследователей, работающих в области изучения системы Земля. В 2014 г. основатели Сообщества обратились к ВПИК, чтобы получить поддержку в создании единой

сети молодых ученых, которая помогала бы всем молодым специалистам в области естественных наук, связанных с климатом, уделяя при этом дополнительное внимание социально-экономическим и прикладным наукам. Вслед за этим МИСЗ сыграло весьма важную роль в работе молодых ученых на симпозиуме по климату в 2014 г. в Дармштадте, организованном ВПИК и ЕВМЕТСАТ, и на Открытой научной конференции по мировой погоде (см. Бюллетень ВМО), организованной ВПМИ и Министерством охраны окружающей среды Канады.

Вслед за этими двумя событиями, учитывая растущее дублирование задач в науках о погоде и климате, Сообщество МИСЗ объединило усилия, чтобы создать сеть молодых ученых в области системы Земля на международном и междисциплинарном уровнях. К концу 2015 г. многие ученые, начинающие карьеру в области климатологии, метеорологии, гидрологии и связанных с ними прикладных направлениях, вступили в Сообщество, которое в настоящее время насчитывает около 600 членов.

Основные цели Сообщества состоят в том, чтобы объединить молодых специалистов во влиятельную сеть для расширения сотрудничества и поддержки как локального, так и глобального обмена между многими дисциплинами, связанными с изучением системы Земля. Сообщество МИСЗ дает молодым ученым преимущества и позволяет им озвучивать коллективное мнение, поддерживая при этом их карьерный рост – его члены играют важнейшую роль в формировании будущего науки о системе Земля. Сообщество намерено ликвидировать пробелы в традиционных дисциплинах за счет включения мощной сети ученых в области как естественных, так и общественных наук, чтобы работать в направлении устойчивого понимания и бесшовного прогнозирования системы Земля и их влияние на общество.

Под руководством ГСА, ВПИК и ВПМИ Сообщество МИСЗ в настоящее время начинает функционировать как поистине глобальная сеть молодых специалистов в области наук о системе Земля.

¹ Сильви Кастонгва, Бюро по коммуникации и связям с общественностью, и Борам Ли, старший научный сотрудник, Всемирная программа исследований климата

Практический семинар по вопросам передовых областей наук о системе Земля

Группа из 27 молодых ученых обоего пола из 18 стран с различной профессиональной подготовкой приняла участие в первом практическом семинаре МИСЗ по вопросам передовых областей наук о системе Земля, который проводился в Оффенбахе (Германия) в октябре 2015 г. Это мероприятие было организовано при взаимодействии и финансовой поддержке научно-исследовательских программ ВМО: ГСА, ВПИК и ВПМИ. Группа проводила ежемесячные телеконференции, чтобы наметить масштаб деятельности и перспективу развития сети и разработать конкретные планы. Представители научно-исследовательских программ выступили перед участниками семинара и следили за его работой.

На практическом семинаре подробно обсуждались сложные междисциплинарные проблемы в области наук о системе Земля. Особое внимание было уделено следующим трем областям:

- Бесшовный прогноз системы Земля/Представление взаимодействий процессов разных масштабов,
- Передача информации о неопределенности/Устойчивое развитие научных исследований, ориентированных на пользователей,
- Передовые области наук о системе Земля/Междисциплинарное взаимодействие.

Участники определили структурные потребности сети молодых ученых для решения этих сложных научных проблем. Они разработали стратегии реализации для официального создания сети и расширения области ее действия и потенциального влияния.

В результате дискуссии на практическом семинаре появился информационный документ, посвященный передовым областям наук о системе Земля, в котором представлены перспективы и роль молодых ученых в формировании науки в предстоящем десятилетии. Основное внимание уделено определению сложных проблем и направлений будущего развития следующих аспектов:

- Передовая область в сфере взаимодействия с пользователями: обеспечение баланса между потребностями, ориентированными на пользователей, и фундаментальными исследованиями;
- Передовая область в сфере коммуникации: распространение знаний;



Борам Ли /ВМО

Дейвид Карлсон, директор Всемирной программы исследований климата (ВПИК), выступает перед членами Международной руководящей группы Сообщества МИСЗ.

«Мы работаем в разных климатических условиях и до конца не можем понять возникающие новые ситуации». – Дейвид Карлсон



**Представитель МИСЗ
Фиона Туммон из
Швейцарской высшей
технической школы
в Цюрихе, одного из
ведущих технических
и естественно-научных
высших учебных
заведений мира,
выступит
с обращением к гостям
во время празднования
Всемирного
метеорологического
дня ВМО 23 марта.**

- Передовая область в сфере взаимодействия процессов различных масштабов: бесшовное прогнозирование окружающей среды;
- Передовая область в сфере взаимодействия человека с окружающей средой: потребность в междисциплинарных научных исследованиях системы Земля в эпоху антропоцена.

В информационном документе представлены некоторые ключевые проблемы этих областей, с которыми будущие общества будут связывать развитие науки. Он укрепляет позицию молодых ученых в отношении преемственности и устойчивых возможностей, то есть долгосрочного развития объединенной устойчивой инфраструктуры научных исследований, необходимой глобальному научно-исследовательскому сообществу, чтобы ответить на вопросы, которые будет задавать общество в будущем.

Сотрудничество ученых в области естественных и общественных наук и специалистов по коммуникациям, как предусматривается в междисциплинарном подходе МИСЗ, будет играть важную роль в распространении знаний о системе Земля. Оно позволит получить более полное представление о социальной подоплеке увеличения ущерба при бедствиях, связанных с погодой, климатом и водой. Оно даст возможность развивать знания и инновационные идеи для дальнейшей минимизации или адаптации к проблемам, связанным с экстремальными явлениями и изменением климата.

Будущее развитие МИСЗ

Для обеспечения устойчивости и непрерывного роста потребуется ввести в действие Сообщество МИСЗ на более официальном уровне с выделенными финансовыми ресурсами. В настоящее время ВПИК, ВПМИ и ГСА объединяют ресурсы для центрального бюро МИСЗ, задачами которого будут дальнейшая разработка и поддержка перспективы развития Сообщества. Поистине международная устойчивая научно-исследовательская сеть молодых ученых в ближайшем будущем дополнит и объединит текущую деятельность, а в долгосрочной перспективе внесет полезный вклад в научно-исследовательские программы ВМО за счет обучения и создания возможностей для будущих лидеров.

Среди почти ежедневных докладов о бесправной молодежи практический семинар молодых ученых в области системы Земля, состоявшийся в конце октября, был глотком свежего воздуха. Эти молодые ученые стремятся работать сообща, чтобы улучшить окружающую среду системы Земля.

Три научно-исследовательских проекта разделят грант в размере 5 млн долларов США

ВМО поздравляет трех ученых, возглавляющих научно-исследовательские группы, которые поделят между собой грант в размере 5 млн долларов США, учрежденный научно-исследовательской программой по научным аспектам увеличения осадков Объединенных Арабских Эмиратов.

- Масатака Мураками, приглашенный профессор из Института экологических исследований космического пространства и Земли, Нагойский университет, Япония, за работу по увеличению осадков в засушливых и полузасушливых районах. Проект профессора Мураками особое внимание уделяет инновационным алгоритмам и датчикам, предназначенным для идентификации облаков, которые в наибольшей степени подходят для засева. Исследователи из Токийского университета и Японского метеорологического агентства также внесли вклад в этот проект.
- Линда Зоу, профессор в области химических и экологических технологий из Института науки и техники в Масдаре (ОАЭ), за работу по использованию нанотехнологий для ускорения процесса конденсации воды. В своем исследовании профессор Зоу изучает различные способы использования современных знаний нанотехнологий для разработки новейших материалов засева облаков и повышения эффективности формирования дождевых капель. Вклад в работу профессора Зоу внесли Национальный университет Сингапура и Белградский университет.
- Фолькер Вульфмеер, директор-рапорядитель, профессор и заведующий кафедрой физики и метеорологии Института физики и метеорологии в Университете Хоэнхайм, Германия, за работу по оптимизации засева облаков. Цель работы профессора Вульфмеера состоит в том, чтобы подробно изучить зоны конвергенции и модификацию растительного покрова с целью увеличения осадков.

График следующего цикла предоставления материалов для получения гранта ОАЭ



Торонто 2015 г. – Панамериканские и Парапанамериканские игры

Точка зрения Министерства по проблемам окружающей среды и изменения климата Канады

Министерство по проблемам окружающей среды и изменения климата Канады (МОСИКК)

Панамериканские и парапанамериканские игры являются региональным международным летним спортивным мероприятием, проводимым в год, предшествующий летним Олимпийским и Паралимпийским играм. В ноябре 2009 г. Панамериканская спортивная организация выбрала Канаду для проведения Игр 2015. Около 11 000 спортсменов, обслуживающего персонала и судей из 41 страны приняли участие в Панамериканских и Парапанамериканских играх в Торонто в 2015 г. (далее – Игры в Торонто). Игры проводились в Большом Торонто на юге провинции Онтарио с 10 по 26 июля и с 7 по 15 августа 2015 г.

На Министерство по проблемам окружающей среды и изменения климата Канады (ранее называвшееся Министерством охраны окружающей среды Канады) была возложена задача поддержать Игры путем расширенного мониторинга погоды, а также предупреждений, наблюдений и информационных сообщений относительно погоды в местах проведения соревнований для обеспечения безопасности и защиты спортсменов, обслуживающего персонала, волонтеров и зрителей. Игры позволили МОСИКК продемонстрировать свои новые разработки и технические возможности. Для выполнения возложенной на него задачи МОСИКК создало сверхсовременную автоматизированную сеть мониторинга атмосферы с высоким разрешением, получившую название «Games Mesonet» (мезомасштабная сеть для обслуживания Игр). Данные Mesonet использовались прогностическими системами и системами численного прогноза погоды, с помощью которых составлялись оповещения об опасных ситуациях (рекомендации, информационные сообщения и предупреждения) и прогнозы с высоким временным и пространственным разрешением.

В данной статье МОСИКК отмечает свой вклад в Игры посредством информационной и прогностической продукции.

Человеческие факторы

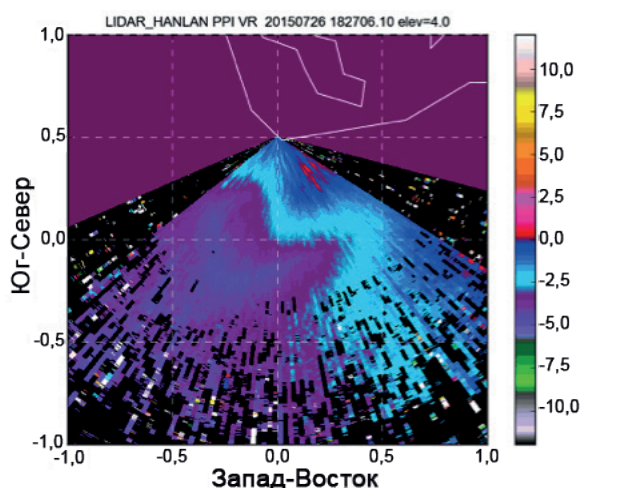
Чтобы обеспечить успешное проведение Игр, МОСИКК привлекло к работе около 450 человек. Ключевыми задачами являлось повышение безопасности людей и эффективности принятия решений за счет:

- выпуска метеорологических предупреждений,
- прогнозирования метеорологических условий,
- обеспечения климатологической информацией,
- поддержки важных метеозависимых государственных служб,
- мониторинга состояния атмосферы.

Обучение являлось критически важным подготовительным шагом для проведения Игр. Новые процессы, такие как выпуск оповещений и прогнозов для конкретных мест в рамках существующих зон прогнозов для населения, потребовали пересмотра систем распространения продукции. Также необходимо было достичь нового уровня тесного взаимодействия между группами прогнозистов и группами по проведению брифингов. Группы обучались пользоваться данными наблюдений Mesonet, новыми демонстрационными приложениями, полученными на основе данных Mesonet, и экспериментальной численной метеорологической продукцией высокого разрешения. Использовались инновационные технологии, включая доплеровские лидары, мобильные метеорологические станции и комплект датчиков для обеспечения трехмерного картирования всех видов молний. Для интерпретации всего этого необходима подготовка. Группы по проведению брифингов, размещавшиеся в Главном оперативном центре Игр в Торонто и в Полицейском объединенном командном центре, должны были обучать внешних клиентов и/или интерпретировать для них эти данные и продукцию.



МОСИКК



Допплеровский лидар в Hanlan's Point на заднем плане фотографии (слева). Радиальная скорость, измеренная доплеровским лидаром, показывает резкие сдвиги ветра на высотах над поверхностью земли, – СЗ на высоте 14 м, ЮЗ на высоте 42 м и ЮЮЗ на высоте 56 м, – отмечающие прохождение озерного бриза (справа).

Климатологическая информация

Для удовлетворения предполагаемых потребностей организаторов Игр в Торонто в области климата Бюро МОСИКК по реализации проектов, связанных с Играми, разработало (уделив главное внимание местам проведения соревнований) ряд подробных климатических параметров для Онтарио, охватывающих семь конкретных областей: торнадо, индекс тепла и влажности, молния и дни с грозами, экстремальные дождевые осадки, ветер, озерный бриз и индекс влияния качества воздуха на здоровье (ИКВЗ).

Эти климатические параметры были включены в программу учебно-практических семинаров для оперативных прогнозистов и членов групп по проведению брифингов. Они использовались в федеральной оценке риска воздействий и вероятности опасных явлений, связанных с погодой.

Наблюдения Mesonet: сеть сетей

МОСИКК создало сеть мониторинга с высоким разрешением (Mesonet), включающую 55 новых автоматизированных наземных и морских метеорологических станций, а также дополнительные экспериментальные платформы для мониторинга. Наибольшая часть новых станций использовала технологию «компактной метеорологической станции» в сочетании с солнечной энергией и модемами сотовой связи. Автономная конструкция позволяла легко устанавливать станции на временных местах, особенно там, где пространство ограничено, – в городской среде и местах проведения соревнований.

Сеть Mesonet предназначалась для осуществления мониторинга погоды в местах проведения соревнований. Она обеспечивала тщательное наблюдение за бризом в южной части озера Онтарио, с которым может быть связано ухудшение погоды и высокий

уровень загрязнения воздуха. Зная местонахождение озерного бриза, можно лучше понять характеристики тепла и качества воздуха, особенно в городской среде. Кроме того, она обеспечила плотное расположение станций и высокочастотную ежеминутную передачу данных. Передавались стандартные метеорологические переменные, такие как давление, скорость и направление ветра, относительная влажность, температура и количество осадков, а также новый элемент, измеренный шаровым термометром (черный шар), который использовался при оценке теплового стресса для организма человека.

Два новых буй были размещены к югу от Торонтских островов на озере Онтарио. Буй AXYSWatchKeeper™ с полным комплектом метеорологического оборудования передавал данные каждые 10 минут (при стандартной частоте один раз в час). Буй меньшего размера для направленных волн – TRIAXYSTM – обеспечивал точное измерение направленных волн. Четыре ультрафиолетовых (УФ) радиометра передавали данные ежеминутных наблюдений за воздействием солнца. Временная аэрологическая станция, размещенная на севере Торонто, ежедневно запускала четыре радиозонда. Министерство по проблемам окружающей среды и изменению климата Канады впервые использовало беспилотный летательный аппарат. Он осуществлял мониторинг температуры, относительной влажности, давления, скорости и порывов ветра в самых нижних слоях атмосферы. Когда позволяли условия, датчики метеорологического мониторинга заменялись зондирующими ракетами для оценки качества воздуха, которые измеряли концентрацию CO₂ и общую концентрацию аэрозоля. Система картирования молний на юге Онтарио, впервые размещенная в Канаде, обеспечивала 100-процентную эффективность обнаружения молний с очень высоким временным и пространственным разрешением – порядка нескольких десятков наносекунд и нескольких десятков метров соответственно.

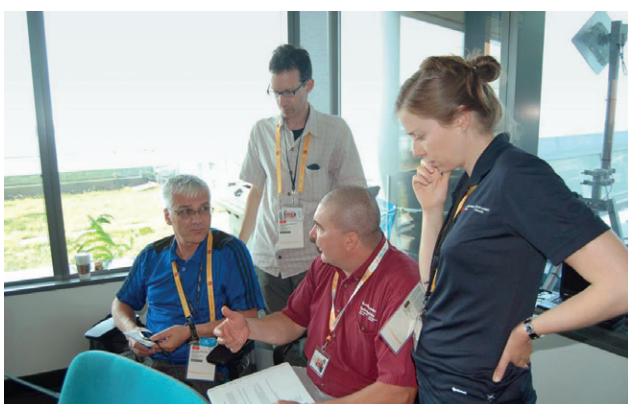


Карта размещения станций сети Mesonet МОСИКК

* Расположение пунктов наблюдения и картирования молний

* Место расположения Канадской сети обнаружения молний (КСОН)

МОСИКК использовало инициативу «Сеть сетей» для дальнейшего увеличения имеющегося объема данных наблюдений. Аэронавигационное агентство Канады (NAV CANADA), некоммерческая корпорация, владеющая системой гражданской авиации Канады и обсуживающая эту систему, предоставляла автоматизированные поминутные сводки с девяти своих автоматизированных и неавтоматизированных систем метеорологических наблюдений. МОСИКК также смогло использовать Игры в Торонто в качестве катализатора для подписания договоров о совместном использовании данных с местными и провинциальными органами власти, чтобы они могли получать доступ к данным, передаваемым с частотой менее часа с более чем 70 дополнительных платформ метеорологического мониторинга.



Группа по проведению брифингов в Главном оперативном центре Игр в Торонто

Управление данными

МОСИКК обеспечивало поддержку в применении процедуры сбора данных, что позволяло осуществлять получение, обеспечение качества/контроль качества, долгосрочное хранение, отображение и повторное распределение потока поминутных данных. То же самое относилось к созданию и распределению новой прогностической продукции. Предоставление группам по проведению брифингов доступа в реальном времени к прогностической продукции для конкретных мест было сложной задачей, так как они пользовались автоматизированными рабочими местами (АРМ), предоставляемыми внешней организацией. Для удовлетворения специфических потребностей каждой группы прогнозистов и группы по проведению брифингов потребовалось создать три модифицированных версии комплексного АРМ прогнозиста.

Прогноз

Центр прогнозирования штормов провинции Онтарио (ЦПШО) работает круглосуточно 7 дней в неделю (24/7), и его штат включает около 30 метеорологов – от трех до пяти в смену в зависимости от погодных условий. Во время Игр в Торонто штат

ЦПШО пополнился пятью метеорологами-практиками и метеорологами-исследователями, кроме того, три сотрудника Национальной метеорологической службы (НМС) США поочередно сменяли друг друга.

Центр начал осуществлять оперативную поддержку с предоставления специализированной метеорологической прогностической продукции для эстафеты огня Панамериканских игр, начавшейся в мае 2015 г. Ежедневный круглосуточный выпуск оповещений об опасных ситуациях и прогнозов для мест проведения соревнований, а также ежедневной графической продукции с ориентировочным прогнозом гроз начался 6 июля и завершился вместе с церемонией закрытия Парапанамериканских игр 15 августа.

Прогнозы выпускались три раза в день (с корректировкой, как того требовали условия) и действовали в течение семи дней. Прогнозы включали состояние неба, осадки, температуру, влажность, скорость и направление ветра, и ухудшение видимости. Морские прогнозы для мест проведения парусных соревнований в акватории гавани Торонто выпускались три раза в день. Прогнозы скорости и направления ветра, высоты волны, ухудшения видимости и осадков были действительны в течение пяти дней.

Как при выпуске прогнозов для мест проведения соревнований в рамках существующих зон прогнозов для населения, так и при выпуске морских прогнозов не использовались критерии оповещения об опасности, применимые для конкретных видов спорта. Оповещения выпускались в соответствии с требованиями на основе существующих и утвержденных критериев МОСИКК и включали: сообщения о туманах, предупреждения о жаре и осадках, информирование и предупреждения о сильных грозах, сообщения о смоге и качестве воздуха, которые оказывают влияние на здоровье, информирование и предупреждения о торнадо, стандартные рекомендательные предупреждения о погоде, предупреждения о ветре и специальные метеорологические сообщения.

Игры в Торонто дали идеальную возможность привести в действие новые механизмы для предупреждений о жаре с учетом воздействий, разработанные в процессе многолетнего сотрудничества федеральных и провинциальных партнеров с органами общественного здравоохранения. Выходные данные экспериментальных систем численного прогноза погоды с разрешением 1 км и 250 м предназначались для повышения качества прогнозов погоды во время Игр в Торонто и поддержки применений, связанных с обслуживанием в области метеорологии и здравоохранения. Игры в Торонто также дали возможность продемонстрировать развитие и применение модели качества воздуха следующего поколения (Global Environmental Multiscale – Modelling Air quality and CHemistry (GEM-MACH)), выполнявшейся для Игр с разрешением 2,5 км.

Во время Игр в Торонто также использовались три системы моделирования волн с разрешением по горизонтали 1 км, 2,5 км и 250 м. Система детерминистического прогноза волн с разрешением 250 м была развернута в западной части озера Онтарио специально для поддержки Игр. Система давала суточные прогнозы, используя результаты атмосферной модели городского масштаба с разрешением 250 м.

Предоставление обслуживания

Было создано несколько платформ для доведения до конечных пользователей прогностической продукции и данных наблюдений:

- Метеорологический портал, доступ к которому защищен паролем;
- EC Alert Me, опытный образец сервиса электронной почты и веб-сервиса, специально предназначенные для руководящего персонала на местах проведения соревнований и специалистов по планированию Игр;
- «Киоск данных» (<http://dd.weather.gc.ca>);
- Прикладная программа оповещения о молниях для мобильных устройств, выпущенная канадским филиалом компании Вэйсяля (первоначально созданная для чемпионата мира по футболу среди женщин 2015 г., проходившего в Канаде с 6 июня по 5 июля под эгидой Международной федерации футбольных ассоциаций (ФИФА)).

МОСИКК проводило брифинги на французском и английском языках для Главного оперативного центра Игр в Торонто и полиции, включая интерпретацию прогностической продукции ЦПШО и данных наблюдений этого центра для главных пользователей. Лица, проводившие брифинг, выполняли функцию единой справочной службы, к которой можно было обратиться с вопросами, касающимися прогнозов и чувствительности конкретных видов спорта к погодным условиям.

При том, что основной объем важного метеорологического обслуживания был предоставлен силами МОСИКК, большой объем работы был выполнен совместно с партнерами. Например, Министерство по проблемам окружающей среды и изменению климата провинции Онтарио и университет Торонто провели исследование загрязнения воздуха в Канаде, связанного с транспортом, чтобы оценить полезность сети станций мониторинга качества воздуха.

Инновации, взаимное сравнение метеорологических датчиков и исследования

Оказывая поддержку Играм в Торонто, МОСИКК преследовало двойную цель. Первая состояла в том, чтобы поддерживать Игры с позиции метеорологии. Вторая заключалась в том, чтобы на основе научных исследований, разработок и технических новшеств сделать метеорологическое обслуживание еще более качественным.

Исследование взаимного сравнения автоматизированных метеорологических датчиков началось в 2012 г. на стадии планирования Mesonet, чтобы оценить эффективность работы автоматизированных компактных метеорологических станций. Данные пяти компактных метеорологических станций, установленных на испытательном полигоне Центра экспериментальных исследований атмосферы (ЦЭИА), расположенном к северу от Торонто, сравнивались с данными находящимися там же контрольных датчиков. Результаты исследования использовались при принятии решений о выборе типов компактных метеорологических станций для Mesonet.

Две системы доплеровских лидаров, способных измерять скорость ветра на расстоянии до 7 км, были размещены на период Игр следующим образом: одна на пляжном участке Hanlan's Point (Центральный остров Торонто), а вторая передвижная установка в кузове грузовика-пикапа. Они способствовали более глубокому пониманию конвективных и динамических процессов, обуславливающих конвективные штормы и эволюцию фронта озерного бриза.

Во время Игр три гибридных транспортных средства, оснащенных устройствами автоматизированной передвижной системы метеорологических наблюдений (АПСМН), были развернуты как часть сети мониторинга атмосферы с высоким разрешением. Они перемещались по маршруту между побережьем озера Онтарио в Торонто и загородной/сельской местностью к северу и западу от города. Они собирали стандартные метеорологические данные (температура, влажность, давление, скорость и направление ветра) с интервалом в 1 секунду в местах, не доступных для стационарных станций, например вдоль дорог, окруженных «городскими каньонами». На этих транспортных средствах также установлены датчики качества воздуха для контроля содержания мелких твердых частиц, а на одном автомобиле с устройством АПСМН был размещен опытный образец системы отбора проб воздуха AirSENCE.

Коммуникация и информационно-просветительская деятельность

Канадская служба океанографических сетей предоставила МОСИКК платформу для распространения продукции среди внешних пользователей. Этот двуязычный (английский и французский языки) метеорологический портал передавал данные приземных метеорологических наблюдений, прогнозы погоды и оповещения об опасности службам безопасности, организаторам Игр в Торонто и утвержденным спортивным федерациям.

Также был создан доступный для внешних пользователей и защищенный паролем веб-сайт <http://ecpass.ca>, чтобы представлять научные инициативы во время Игр в Торонто. Этот веб-сайт, известный под названием ECPASS (Environment

Canada Pan Am Science Showcase, Презентация панамериканских научных результатов Министерства по проблемам окружающей среды и изменения климата Канады), позволил получить доступ в реальном времени к данным нескольких научных инициатив.

ЕСPASS также служил в качестве центра коммуникации по вопросам научной деятельности, обеспечивая возможность для ежедневных публикаций в блоге и работу форума в реальном времени. Свыше 250 сообщений было опубликовано за период проведения тех и других Игр. С целью обеспечения работы портала для содействия в принятии решений, связанных с погодой, в период проведения Игр в Торонто, органы здравоохранения разработали приложение «Метеорологическая и медицинская информация для управления оптимизацией решений» (ММИУОР).

Заключительные комментарии

В течение нескольких лет подготовки к Играм реализовано множество инноваций и процедур, необходимых для того, чтобы команды имели соответствующее оборудование и персонал. Проведено большое количество испытаний, необходимых для обеспечения оптимальной работы. Прогнозисты и лица, проводившие брифинги, должны были пройти подготовку, чтобы научиться пользоваться аппаратными и программными средствами для эффективного использования массивов данных Mesonet, численных прогнозов погоды с высоким разрешением и продукцией модели качества воздуха, созданных в поддержку программы оповещения об опасных ситуациях для Игр в Торонто. Сюда же относилось планирование на случай непредвиденных обстоятельств, чтобы определить и документально обосновать альтернативный порядок действий для обслуживания в случае перебоев в работе ЦПШО или одного из двух пунктов проведения брифингов. Пять комплексных испытаний было проведено в период интенсивной эксплуатации (ПИЭ), чтобы проверить и убедиться в том, что все приборы, автоматизированные рабочие места и персонал готовы для проведения Игр.

Игры в Торонто дали возможность МОСИКК испытать новейшие стратегии мониторинга, прогностические модели, методы прогноза, процессы сбора данных и приложения для распределения данных. Возобновились и укрепились многолетние рабочие взаимосвязи с национальными и международными организациями. Отмечалось тесное сотрудничество между научно-исследовательскими и оперативными подразделениями Министерства по проблемам окружающей среды и изменению климата Канады, которое привело к созданию унифицированного массива данных, включавшего все данные мониторинга, прогнозов и моделей, использовавшихся во время Игр в Торонто. Этот массив данных надежно защищен и доступен для использования международным сообществом.

В целом, программа обслуживания, связанного с погодой, для Игр в Торонто имела большой успех, обеспечила МОСИКК новыми техническими средствами и позволила понять, как более эффективно поддерживать крупное мероприятие. Команда, обслуживающая Игры в Торонто, преодолела многие трудности, некоторые из которых были ожидаемы, а некоторые возникли перед началом игр. Команда готова поделиться опытом и передовыми методами в решении сложных задач целевого обслуживания, связанного с предоставлением мелко-масштабной информации на основе использования систем прогноза и мониторинга с высоким разрешением.

Игры в Торонто дали возможность Министерству по проблемам окружающей среды и изменению климата Канады испытать новейшие стратегии мониторинга, прогностические модели, методы прогноза, процессы сбора данных и приложения для распределения данных.

Более подробную информацию заинтересованные стороны могут получить у г-на Мишеля Жана, генерального директора Канадского центра метеорологических прогнозов и прогнозов окружающей среды:
michel.jean2@canada.ca

Состояние Глобальной системы наблюдений за климатом

Секретариат Глобальной системы наблюдений за климатом



Глобальные наблюдения за атмосферой Земли, океаном и сушей имеют большое значение для выявления изменения и изменчивости климата и понимания их причин. Например, последние наблюдения и результаты анализов показали, что средний уровень моря на планете продолжает повышаться, и впервые стало возможным определить относительную важность вклада теплового расширения, таяния льда и накопления воды на суше.

Наблюдения также позволяют получить данные, являющиеся основополагающими для оценки, совершенствования и инициализации численных моделей, которые предсказывают изменение климатической системы в ближайшие месяцы и сезоны и которые прогнозируют более долгосрочное изменение климата с учетом различных предположений относительно выбросов парниковых газов и других факторов антропогенного влияния. Данные долгосрочных наблюдений позволили Межправительственной группе экспертов по изменению климата (МГЭИК) довести до сознания общества тот факт, что потепление глобальной климатической системы не вызывает сомнений.

В данной статье освещаются основные результаты и выводы относительно состояния Глобальной системы наблюдений за климатом (Отчет)¹, опубликованные в конце 2015 г. В этом Отчете подробно описывается, насколько эффективно ведутся наблюдения за климатом в настоящий момент, где достигнут прогресс, а где он отсутствует или где отмечается ухудшение. Он служит основой для определения действий, необходимых для уменьшения пробелов в знаниях, совершенствования мониторинга и прогноза, поддержки мер по смягчению и удовлетворения растущих насущных потребностей в информации о воздействиях, адаптации и уязвимости.

Отчет о ходе работы был подготовлен Глобальной системой наблюдений за климатом (ГСНК), которая является совместно финансируемой программой ВМО, Межправительственной океанографической комиссией (МОК) Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО), Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП) и Международным советом по науке (МСНС).

Выводы относительно наблюдений за атмосферой, океаном и сушей

Глобальные наблюдения за атмосферой, океаном и поверхностью суши различаются по своему характеру, организации и масштабу. Благодаря тому, что сбор метеорологических данных осуществляется в течение многих десятилетий, наблюдения за атмосферой являются наиболее развитыми при наличии относительно плотных, хотя и не без пробелов, сетей, четких стандартов наблюдений, преимущественно открытого обмена данными и международных центров данных, охватывающих большинство, если не все, переменных. Наблюдения за атмосферой продолжают совершенствоваться.

Быстрое развитие получили наблюдения за океаном с учетом международного планирования и внедрения сетей наблюдений, а также новых

В данной статье освещаются основные результаты и выводы относительно состояния Глобальной системы наблюдений за климатом (Отчет), опубликованные в конце 2015 г. В этом Отчете подробно описывается, насколько эффективно ведутся наблюдения за климатом в настоящий момент, где достигнут прогресс, а где он отсутствует или где отмечается ухудшение.

¹ http://library.wmo.int/pmb_ged/gcos_195_en.pdf



Станция Плато Роза Глобальной службы атмосферы (ГСА), Италия

технологий, которые позволяют в большем объеме и более эффективно осуществлять автономный сбор данных. Несмотря на то, что до сих пор еще существуют ограничения и некоторые проблемы с действующими сетями, общие структуры для продолжения процесса совершенствования созданы.

Наблюдения за поверхностью суши традиционно производятся в более мелком масштабе, при этом в разных странах используют различные стандарты и методы. Они также имеют небогатую историю открытого обмена данными. В настоящее время наблюдения из космоса обеспечивают глобальный охват, повышая качество для целого ряда переменных, и к данным все чаще предоставляется открытый доступ, при этом достигнуты успехи и в других областях, например, за счет развития глобальных сетей наблюдений за ледниками и вечной мерзлотой. Разработаны стандарты, методы и протоколы обмена данными для основных гидрологических переменных. Однако все еще отсутствует комплексный подход к наблюдениям за поверхностью суши.

Большинство основных выводов по результатам обзоров, проводимых по каждой переменной и по каждому действию, можно напрямую разделить на две отдельные группы, одна из них касается измерений *in situ* и наземного дистанционного зондирования, а другая — дистанционного зондирования из космоса, хотя для многих применений данных наблюдений комплексно используются обе группы данных. Отмечаются как положительные, так и отрицательные выводы, и все эти выводы следует признать и учитывать при планировании необходимых действий в будущем.

Для *in situ* и других не связанных с космосом компонентов системы наблюдений выводы следующие:

- Огромное значение имела разработка сети Арго и ее вклад в мониторинг, понимание и прогноз климата, когда в 2000 г. впервые были размещены буи, регистрирующие профили температуры и солёности. Первоначальная цель по размещению 3000 буев была достигнута в 2007 г. В настоящее время сеть расширяется,

охватывая окраинные моря и высокие широты. В рамках сети начинают использоваться датчики для измерения биогеохимических параметров, а также отмечается перспектива получения профилей на большей глубине.

- Для ряда сетей *in situ*, существующих более длительное время, включая основные метеорологические сети, достигнуты более широкий охват и более высокое качество измерений.
- Несколько сетей *in situ* для измерений океана и поверхности суши и наземных сетей дистанционного зондирования для измерения состава атмосферы были созданы или значительно расширены в последние годы, но некоторые требования к формированию таких сетей не удовлетворены.
- Некоторые сети измерения состава атмосферы и сети морских буев в последнее время проводили меньше наблюдений из-за плановых закрытий, ненадлежащего технического обслуживания или неожиданных сбоев в работе оборудования. Эффективными оказались ответные действия по ограничению некоторых из перечисленных недостатков. Некоторые специфические проблемы, связанные с сетями заякоренных

буев, послужили толчком для анализа системы наблюдений в тропической части Тихого океана.

- Количество поверхностных метеорологических измерений с судов уменьшилось на большей части океанических бассейнов, но при этом увеличилось вблизи побережья.
- Уменьшились некоторые пробелы в охвате данными сетей на суше. Локальные пробелы, кажущиеся небольшими с глобальной точки зрения, тем не менее могут быть исключительно важными, особенно там, где населению угрожает опасность или где локальные изменения имеют глобальные последствия.
- Развитие потенциала продолжает в значительной мере не дотягивать до того, что требуется для устойчивой ликвидации важнейших пробелов в данных сетей, а в более широком плане – для обеспечения уязвимых развивающихся стран локальными наблюдениями, необходимыми для адаптации к изменению климата.
- Автоматизация повысила временную частоту наблюдений и позволила выполнять измерения в дополнительных удаленных местах, но остаются нерешенными некоторые проблемы, связанные с качеством данных и потерей вспомогательной информации.
- Успехи в деле уточнения и создания опорных станций и сетей наблюдений неоднозначны: достигнут значительный прогресс в отношении аэрологических измерений, но стоит сложная задача по достижению репрезентативного глобального охвата.
- Существуют возможности получения выгоды от расширения глобального обмена данными в режиме времени, близком к реальному, и от использования новых кодов сообщений и стандартов метаданных.
- Достигнуты некоторые успехи в области восстановления исторических данных, но восстановление пока еще ограничено по масштабу и сдерживается ограничительной политикой в области данных.
- Продолжает совершенствоваться выпуск информационной продукции, например, о приземной температуре воздуха, влажности и осадках.
- Остается актуальной проблема поддержки деятельности, связанной с системами наблюдений, которая осуществляется за счет краткосрочного финансирования научных исследований.

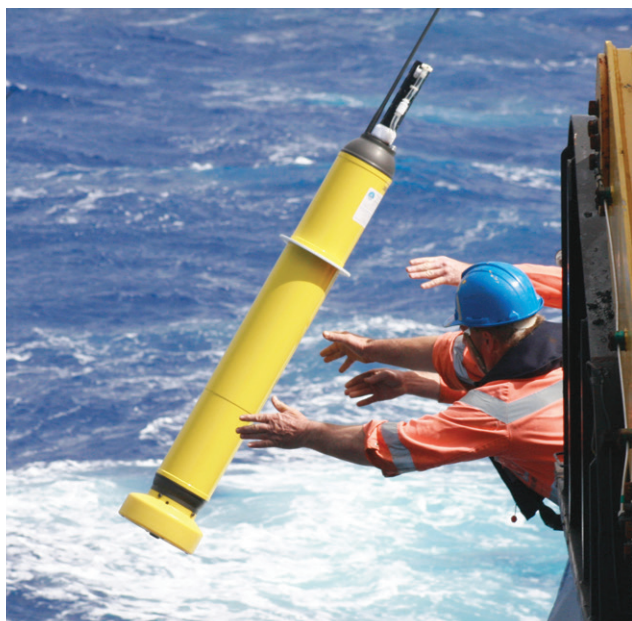


Калифорнийский университет, округ Мерсед, США

Вышка для измерения потоков, Провиденс, Южная Сьерра, Калифорния, США

Относительно космического компонента системы наблюдений отмечаются следующие выводы:

- Более новые и планируемые поколения оперативных метеорологических спутниковых систем обеспечивают более высокое качество и более широкий диапазон измерений. Китай приобретает широкую известность в качестве поставщика третьего основного компонента в группировке полярно-орбитальных систем.
- В рамках Европейской программы «Коперникус» разворачиваются дополнительные виды наблюдений на оперативной основе с расширением охвата и повышением качества измерений, а также предоставлением сопутствующего обслуживания.
- Увеличилось число национальных поставщиков, совместных международных спутниковых программ и других механизмов сотрудничества.
- Очень незначительны успехи в области продолжения зондирования лимба (когда прибор направлен к лимбу Земли сбоку, а не сверху вниз, что называется зондированием надира в случае использования прибора зондирования) и ввода в действие эталонного спутника.
- Под угрозой находится продолжение наблюдений в отношении измерений солнечного излучения и температуры поверхности моря на микроволновых частотах.
- Продемонстрированы новые возможности наблюдений, а другие готовятся к демонстрации.



CSIRO, Австралия

Спуск буя Арго, Индийский океан

Будущее использование некоторых из продемонстрированных возможностей неопределенно, например мониторинг профилей облачности и аэрозолей, толщины морского льда и влажности почвы.

- Достигнуты успехи в области получения и предоставления продукции, полученной с помощью наблюдений из космоса, при этом повышенное внимание уделялось документальному подтверждению качества продукции и связанных с ней неопределенностей.
- Отмечено эффективное межведомственное сотрудничество в области проверки правильности продукции, а также на начальном этапе разработки архитектуры для мониторинга климата из космоса и подготовки перечня продукции.
- Доступ к данным становится более открытым, но необходим дальнейший прогресс. Некоторые данные, полученные в рамках предыдущих программ по-прежнему находятся в процессе восстановления, и пока еще полностью не обеспечивается долгосрочное хранение данных, включая периодическую повторную обработку.

Объем комплектов данных в центрах данных увеличивается с течением времени, и данные в них обычно распределяются по типу. В международных центрах данных хранятся комплекты данных *in situ* по многим, хотя и не всем, важнейшим климатическим переменным. Исходные спутниковые данные обычно хранятся в организации, которая эксплуатировала спутник. Продукция, полученная в результате обработки данных, хранится преимущественно в организациях, которые произвели эту продукцию. Такая схема не считается сложной, однако в Отчете отмечено несколько моментов, вызывающих озабоченность.

Повторный анализ данных

Глобальный повторный анализ всеобъемлющих комплектов данных наблюдений поддерживается за счет улучшения возможностей и более глубокого понимания потребностей пользователей и недостатков в существующей продукции. Данный вид деятельности поставлен на более прочную основу в Европе за счет его включения в оперативное предоставление обслуживания в рамках программы «Коперникус», а также в Японии и Соединенных Штатах Америки благодаря стремлению поставщиков продолжать и обновлять выпуск продукции.

Повторный анализ данных об атмосфере, собранных в эпоху радиозондов и спутников, дополняется повторным анализом, охватывающим двадцатый век и более длительный период, усваивающим только данные приземных наблюдений за атмосферой, а также ограничивающимся данными о поверхностном и радиационном воздействии, полученными на основе наблюдений. Повторный анализ стал более эффективным для данных об океане, поверхности суши и составе атмосферы. Большие успехи также достигнуты в области разработки систем усвоения данных, которые соединяют различные элементы климатической системы, в особенности атмосферу и океан.

Международная координация

Организация систем наблюдений на международном уровне была усилена, особенно для атмосферы и океана, за счет развития Интегрированной глобальной системы наблюдений ВМО и активизации работы Глобальной системы наблюдений за океаном под руководством МОК. Лишение поддержки Глобальной системы наблюдений за поверхностью суши со стороны ее главного спонсора ограничило координацию и стандартизацию в области наблюдений за поверхностью суши, но по многим отдельным элементам наблюдений за поверхностью суши достигнуты успехи.

Дальнейшие выводы относительно всеобъемлющих и сквозных тем, а также тем, непосредственно касающихся атмосферы, океанов и поверхности суши, приведены в полной версии Отчета. В нем также в общих чертах отмечены успехи, достигнутые примерно за последние пять лет, и дана оценка выполнению действий, предусмотренных в Плане осуществления Глобальной системы наблюдений за климатом, принятом в 2010 г.

В заключение отметим, что многие страны увеличили вклад, который они или их межправительственные организации вносят в глобальную систему наблюдений за климатом. Система продолжает развиваться и лучше удовлетворять потребности постоянно расширяющегося сообщества пользователей. С течением времени протяженность современных рядов инструментальных данных увеличивается и их качество повышается – в последние годы за счет совершенствования наблюдений, а в предыдущие годы за счет восстановления и более совершенной повторной обработки и повторного анализа данных. Однако тем не менее системе по-прежнему не удается удовлетворять некоторые существенные потребности в климатической информации, полученной на основе наблюдений, которая становится все более и более актуальной в условиях антропогенного изменения климата. Все то, что необходимо предпринять, будет отражено в будущем новом плане осуществления, который ГСНК готовит к опубликованию в конце 2016 г.

Мы предлагаем читателям ознакомиться с Отчетом, чтобы иметь более полное представление об успехах, достигнутых за последние годы, а также чтобы лучше понять, насколько много работы еще предстоит выполнить.

Организация систем наблюдений на международном уровне была усилена, особенно для атмосферы и океана, за счет развития Интегрированной глобальной системы наблюдений ВМО и активизации работы Глобальной системы наблюдений за океаном под руководством МОК.

Прогнозируемость климата в стратосфере

Алексей Карпечко¹, Фиона Туммон² и Секретариат ВМО³

Чтобы точно прогнозировать ежедневную эволюцию метеорологических систем, необходимо подробное описание первоначального состояния атмосферы. Следовательно, необходимо иметь хорошее представление о фактических условиях в атмосфере. Однако прогнозируемость атмосферы в зависимости от ее первоначального состояния ограничивается примерно 10 сутками. За пределами этого ограничения можно прогнозировать лишь статистические свойства атмосферных условий. Из них наиболее важными для общества являются среднее состояние атмосферы за некоторый период времени и вероятность экстремальных метеорологических явлений.

Такая прогнозируемость представляется возможной, поскольку состояние атмосферы зависит от других компонентов климатической системы. Они меняются медленнее погоды и тем самым ограничивают эволюцию атмосферы по направлению к некоторому предпочтительному состоянию. Эти компоненты включают, например, температуру поверхности моря, почвенную влагу, снежный покров и протяженность морского льда.

Метеорологические системы развиваются и существуют в тропосфере (самом нижнем слое атмосферы). Выше этого слоя находится стратосфера, которая, судя по названию, является сильно стратифицированной, стабильной и сухой. Она не оказывает непосредственного влияния на развитие суточных синоптических процессов. Наоборот, стратосферные условия накладывают ограничения на изменчивость погоды и климата и таким образом могут увеличить прогнозируемость сверх 10-дневного предела таким же образом, как и в отношении температуры поверхности моря и морского ледяного покрова. Роль стратосферы в глобальной климатической системе является одним из главных предметов исследования, координируемого СПАРК

(стратосферные и тропосферные процессы и их роль в климате), являющегося основным проектом Всемирной программы исследований климата (ВПИК).

СПАРК, основанный в 1992 г., координирует научно-исследовательскую деятельность высокого уровня, касающуюся изучения процессов, происходивших в системе Земля на протяжении более чем двух десятилетий. СПАРК стимулирует и поддерживает новейшие международные исследования в области взаимодействия химических и физических процессов в атмосфере с климатом и его изменением и, в частности, играет ведущую роль в организации различных проектов, направленных на решение многих проблем, связанных с прогнозируемостью атмосферы. Последние достижения в области исследований сопряженной системы стратосферы-тропосферы побудили к составлению этого краткого обзора, содержащего информацию о том, как и когда стратосфера обеспечивает прогнозируемость климата, что должно вызывать интерес у более широкого круга читателей, озабоченных проблемами адаптации к изменению климата и смягчения его воздействий.

Стратосфера и ее воздействие на струйное течение

На средних широтах стратосфера простирается на высоте около 10–50 км над поверхностью Земли. В тропиках стратосфера начинается немного выше, на высоте около 18 км. Доминирующей характеристикой стратосферы зимой является холодный околполярный вихрь, окруженный сильными западными ветрами, образующими струйное течение на краю полярной ночи. Сила этого струйного течения варьируется так, что иногда преобладают аномально сильные ветры, а в другое время – аномально слабые. Когда струйное течение на краю полярной ночи ослабевает, западные ветры могут иногда резко менять направление и даже становиться восточными. В такие периоды полярный вихрь теплеет на несколько десятков градусов и может отдалиться от полюса или даже разделиться на

¹ Финский метеорологический институт

² Международное бюро проекта СПАРК

³ Борам Ли, старший научный сотрудник, Всемирная программа исследований климата

более мелкие части. Такие периоды называются внезапным стратосферным потеплением. Летом преобладают восточные ветры, и этот сезон является динамически устойчивым при небольшой изменчивости, не считая медленные сезонные изменения.

Аномальные условия характера атмосферной циркуляции могут влиять на атмосферу на всем протяжении до поверхности Земли. Ключевыми характеристиками тропосферы, которые чувствительны к силе струйного течения на краю полярной ночи, являются среднее положение тропосферной западной струи (так называемого струйного течения) и пути циклонов, проходящие вдоль этого струйного течения.

Когда стратосферное струйное течение на краю полярной ночи является аномально слабым, пути циклонов сдвигаются к экватору. Это позволяет холодным арктическим и континентальным воздушным массам проникать в районы с более умеренным климатом. В Северном полушарии такие вторжения холодных воздушных масс обычно происходят на севере Европе и на востоке США. В противном случае, когда струйное течение на краю полярной ночи является аномально сильным, пути циклонов направлены к полюсу и приносят умеренные температуры и влажный воздух на север Евразии. Аномальные условия, установившиеся в зимней стратосфере, могут сохраняться до нескольких недель, прежде чем она вернется к нормальному состоянию. Такая продолжительность стратосферных аномалий помогает поддерживать аномальное состояние тропосферной циркуляции и приземного климата, тем самым способствуя повышению прогнозируемости.

Таким образом, когда зимняя стратосфера находится в аномальном состоянии, климатические условия на средних широтах становятся более предсказуемыми. В экстремальных случаях, таких как внезапное стратосферное потепление, точные прогнозы средних температур и вероятности вторжения холодных воздушных масс возможны с заблаговременностью до двух месяцев. Прогнозы с расширенным сроком действия могут осуществляться либо с помощью инициализированных динамических систем, либо даже с использованием статистических методов. Но какова причина этих стратосферных аномалий, и можем ли мы прогнозировать их на сезон или даже на год вперед?

Основным механизмом, приводящим к аномалиям стратосферной циркуляции, является воздействие на среднее стратосферное состояние крупных атмосферных вихрей, генерируемых топографией и тепловой неоднородностью у поверхности Земли. Эти вихри могут распространяться до стратосферы как

волны планетарного масштаба только при западных ветрах в стратосфере. Вот почему стратосферные условия изменчивы зимой, но не летом, когда имеют место восточные ветры. Увеличение или уменьшение величины климатологических планетарных волн, которые всегда присутствуют в тропосфере, приводят соответственно к ослаблению или усилению струйного течения на краю полярной ночи.

Существует множество факторов, контролирующих зарождение и распространение планетарных волн, и благодаря этому точное прогнозирование эволюции стратосферы в значительной мере зависит от начальных условий, как и в случае с тропосферой. Таким образом, прогнозируемость аномальных стратосферных условий в большинстве случаев ограничивается примерно 10 сутками, что в равной мере относится и к метеорологическим системам. Тем не менее предполагается возможность прогнозирования вероятности экстремальных стратосферных явлений до того, как начнется зима.

Планетарные волны

Некоторые факторы, влияющие на зарождение и распространение планетарных волн, можно прогнозировать с большой заблаговременностью. Например, изменчивость температур поверхности моря влияет на зарождение планетарных волн в тропосфере. Явление Эль-Ниньо/Южное колебание (ЭНЮК) в тропической части Тихого океана, вероятно, является наиболее заметной характеристикой изменчивости температуры поверхности моря. Во время теплой фазы ЭНЮК, называемой Эль-Ниньо, поток планетарных волн в стратосферу Северного полушария зимой обычно увеличивается, также повышается и вероятность внезапного стратосферного потепления. Поскольку фазу ЭНЮК можно прогнозировать с заблаговременностью в несколько месяцев, это позволяет точно предсказывать аномалии стратосферного вихря и, следовательно, приземный климат.

ЭНЮК может быть самым заметным приземным фактором, определяющим изменчивость крупномасштабных планетарных волн в сезонном временном масштабе, но не единственным. Исследования предполагают, что другие режимы изменчивости ТПМ, такие как Атлантическое внутривековое колебание или Тихоокеанское десятилетнее колебание, а также осенние аномалии протяженности арктического морского льда также могут оказывать влияние на силу полярного вихря. На континентах снежный покров также создает крупномасштабные тепловые контрасты и тем самым способствует зарождению

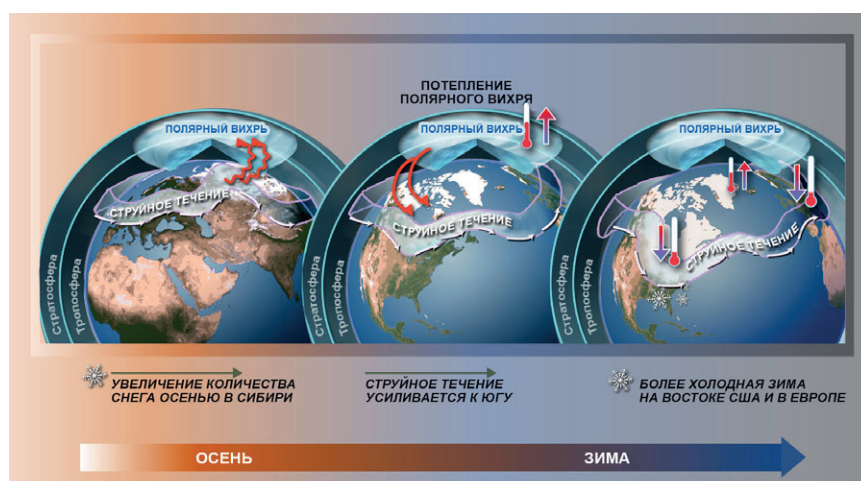


Схема взаимодействия стратосферы и тропосферы зимой. (Слева)

Поток аномальных планетарных волн поднимается и нагревает стратосферный полярный вихрь. (В центре) Теплые стратосферные условия влияют на положение тропосферного струйного течения и (справа) приводят к приземным погодным аномалиям в разных частях Северного полушария.

планетарных волн и возможному возмущению струйного течения на краю полярной ночи.

Солнечный цикл и крупные вулканы

Одиннадцатилетняя периодичность солнечной активности открывает возможность для еще более долгосрочного прогнозирования климата. Согласно исследованиям, в период зим с высокой солнечной активностью струйное течение на краю полярной ночи обычно бывает более интенсивным, а приповерхностные температуры на северных средних широтах – более умеренными. Противоположная картина наблюдается в годы с низкой солнечной активностью. Это происходит из-за неравномерного нагревания стратосферы за счет поглощения озоном ультрафиолетовой солнечной радиации, что создает температурные градиенты от экватора к полюсу и влияет на распространение планетарных волн и их взаимодействие со струйным течением на краю полярной ночи. По-видимому, это является главным компонентом механизма, контролирующего модуляцию климата за счет солнечного цикла.

Поступление аэрозолей в тропическую стратосферу при крупных вулканических извержениях также может создавать сильные меридиональные температурные градиенты, усиливая тем самым струйное течение на краю полярной ночи и приводя к более мягким зимам на севере Евразии, хотя такие масштабные явления редки.

Тропики и полюса

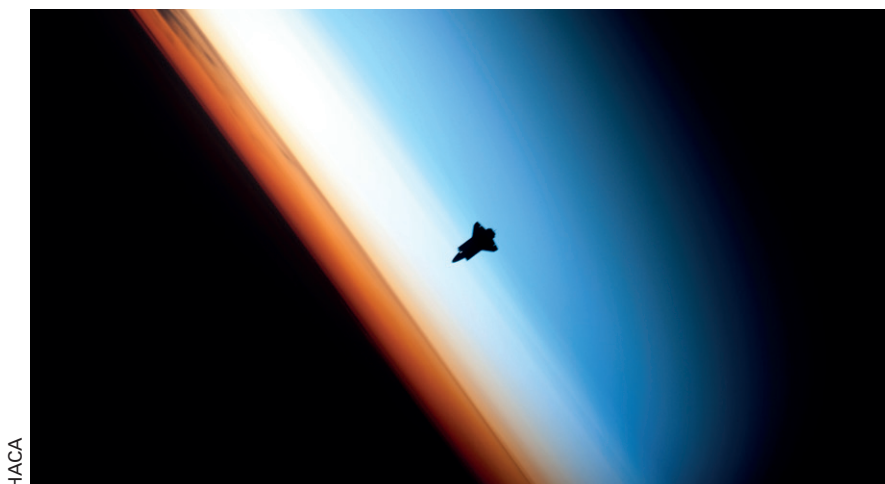
Другим важным фактором, влияющим на распространение планетарных волн в стратосфере, является направление стратосферных ветров над экватором. В экваториальной стратосфере направление ветра чередуется между западным и восточным с периодом

примерно 28 месяцев; это явление известно под названием «квазидвухлетнее колебание» (КДК). Струйное течение на краю полярной ночи ослабевает во время восточной фазы КДК и усиливается во время его западной фазы. Модуляция струйного течения на краю полярной ночи за счет КДК оказывает дальнейшее влияние на положение тропосферного струйного течения и, следовательно, на приземный климат. Современные климатические модели могут точно прогнозировать фазу КДК с заблаговременностью до двух лет, повышая тем самым прогнозируемость приземного климата в определенных районах.

Не только благодаря природным явлениям стратосфера влияет на прогнозируемость климата. Антарктическая озоновая дыра, вызванная истощением озона за счет веществ в основном антропогенного происхождения, за последние десятилетия очень сильно изменила климат Южного полушария. Эти изменения включают, например, похолодание Антарктиды, потепление Антарктического полуострова, смещение к полюсу путей циклонов, усиление околополярного течения в Антарктическом океане и даже смещение к полюсу субтропических осадков. По мере уменьшения концентрации озоноразрушающих веществ в результате международного запрета на их производство (Монреальский протокол) многие из этих изменений, как предполагают, удастся повернуть вспять примерно к середине двадцать первого века. Это позволит смягчить или усилить изменения, обусловленные повышением концентраций парниковых газов.

Комплексная система

Несмотря на то, что стратосфера составляет лишь малую часть атмосферы, она является ключевым компонентом прогнозируемости климата с заблаговременностью более нескольких суток. Некоторые определяющие климатические факторы, такие как



NASA

*Многоразовый космический корабль «Индевор» работает на орбите на высоте более 200 миль, охватывая стратосферу и мезосферу. Оранжевый слой представляет тропосферу, где зарождаются и локализуются все погодные характеристики и облака, которые мы обычно наблюдаем и испытываем на себе. Этот оранжевый слой переходит в светлую стратосферу, а затем в мезосферу.
(Источник: NASA/STS-130 Shuttle Mission)*

КДК и изменения солнечного цикла или стратосферного озона, непосредственно взаимодействуют с климатом в стратосфере. Другие же, такие как ЭНЮК, оказывают влияние на климат непосредственно в тропосфере, но также проникают и в стратосферу, продлевая тем самым свое влияние и воздействуя на климат в отдаленных районах за счет дальних корреляционных связей и повышая прогнозируемость. Следует признать, что в большинстве случаев успешность долгосрочных прогнозов приземного климата на основе прогнозируемости стратосферы невысока, но даже этот уровень успешности полезен для многих конечных пользователей и сфер применения. Примером является использование сезонных прогнозов морского льда для прохождения судов в Балтийском море.

Будущее

Какие действия необходимо предпринять, чтобы и в дальнейшем получать пользу от прогнозируемости климата в стратосфере? Пока еще остается много вопросов, на которые предстоит ответить, и много проблем, которые предстоит решить. Для повышения прогнозируемости климата с заблаговременностью от нескольких недель до нескольких месяцев чрезвычайно важно лучше понять и представлять в климатических моделях факторы, влияющие на зарождение планетарных волн и их взаимодействие со стратосферной циркуляцией.

Для решения некоторых из этих проблем необходимо поднять верхний уровень моделей, используемых для прогноза климата, выше стратосферы и получить возможность осуществления внутренней генерации КДК в моделях. Несколько центров моделирования климата во всем мире уже внесли эти усовершенствования в свои модели оперативных прогнозов. Кроме того, более точная фиксация сигналов солнечного цикла и изменчивости стратосферного озона также может потребовать представления в явной форме взаимодействия климата и химических веществ в модели. Это дает потенциальную возможность улучшения прогнозируемости с заблаговременностью на сезон и на более длительный период.

Международное сотрудничество между научно-исследовательскими группами и центрами моделирования климата является наиважнейшим для решения научных проблем и проблем моделирования и, следовательно, для совершенствования прогнозов климата.

Список литературы приведен в электронной версии.

Прогнозирование текущей погоды для Центральной Европы

Юн Ван¹, Инго Мейрод-Маутнер², Аленка Сайн Слак³, Александр Канн⁴

Погодные явления со значительными воздействиями и последствиями всегда представляли сложную проблему для управления кризисной ситуацией и предотвращения риска. Прогнозирование текущей погоды обеспечивает своевременные сверхкраткосрочные прогнозы погоды (0–6 часов) и предупреждения с высокой пространственной детализацией. Оно может помочь конечным пользователям, таким как органы защиты гражданского населения, гидрологи и службы безопасности дорожного движения, реагировать, обеспечить готовность и принять меры при выполнении срочных задач в условиях угрозы погодных явлений со значительными воздействиями и последствиями.

Информация о прогнозировании текущей погоды и предупреждения должны быть адаптированы к требованиям конечных пользователей с тем, чтобы информацию можно было понять и использовать при принятии решений для выполнения своевременных действий и обеспечения готовности. Многодисциплинарное и межотраслевое сотрудничество между метеорологическими службами и конечными пользователями очень важно для эффективного использования прогнозирования текущей погоды в деле управления кризисной ситуацией и предотвращения риска. Поскольку погода не признает границ, успешное управление кризисной ситуацией и предотвращение риска также требуют межгосударственного сотрудничества в области информации о прогнозировании текущей погоды и координации предупреждений. Все эти цели достигнуты в рамках Проекта по Интегрированному прогнозированию текущей погоды посредством всестороннего анализа для Центральной Европы (ИНКА-ЦЕ).

Проект ИНКА-ЦЕ совместно финансировался Европейским фондом регионального развития и участвующими членами и осуществлялся с апреля 2010 г.

¹ Отдел прогностических моделей, Центральное агентство по метеорологии и геодинимике (ЦАМГ), Австрия

² Отдел прогностических моделей, ЦАМГ

³ Департамент окружающей среды, Компания CGS plus d.o.o., Инновационные информационные и природоохранные технологии, Словения

⁴ Отдел прогностических моделей, ЦАМГ

до сентября 2013 г. под руководством Центрального агентства по метеорологии и геодинимике (ЦАМГ) Австрии, которое является разработчиком системы ИНКА. Он охватывал 8 стран Центральной Европы (Австрия, Чешская Республика, Германия, Италия, Польша, Словакия, Венгрия и Словения), имел 16 партнеров и включал множество дисциплин. Проект включал 6 пакетов работ, а руководство осуществлял международный научный консультативный совет. Его основной целью являлось совершенствование стандартов и методов управления риском для выпуска более детальных межгосударственных оценок и предупреждений.

Разработка и осуществление такой системы прогнозирования текущей погоды вносит непосредственный вклад в Сендайскую рамочную программу по снижению риска бедствий (далее Сендайская рамочная программа), глобальная цель которой состоит в том, чтобы «значительно увеличить к 2030 г. наличие систем заблаговременных предупреждений о многих опасных явлениях и доступ населения к ним, а также к информации о рисках, связанных с бедствиями, и к оценкам этих рисков». Кроме того, цели и результаты проекта ИНКА-ЦЕ тесно связаны с приоритетной областью 4 Сендайской рамочной программы: «Обеспечение повышенной готовности для принятия эффективных мер реагирования...». На национальном и региональном уровнях проект ИНКА-ЦЕ внес вклад в разработку, обслуживание и укрепление социально ориентированных многопрофильных систем прогнозирования и раннего предупреждения о многих опасных явлениях. Проект содействовал использованию скоординированных подходов и оперативных механизмов для подготовки к погодным явлениям со значительными воздействиями и последствиями посредством реализации общей платформы для прогнозирования текущей погоды и посредством обмена методическими рекомендациями и стратегиями в области защиты гражданского населения.

Система ИНКА

Требования и потребности конечных пользователей способствовали возникновению системы ИНКА и



В странах и регионах, отмеченных синей звездочкой, система ИНКА эксплуатируется в рабочем режиме.

продолжают способствовать ее усовершенствованию. ИНКА, являясь системой с очень высоким пространственным и временным разрешением, обеспечивает анализы погоды и прогнозы текущей погоды для сетки с шагом 1 км² и имеет быстрый цикл обновления – от пяти минут до одного часа, в зависимости от метеорологических параметров и требований области применения. В настоящее время она используется во многих областях применения – от прогнозов погоды для населения, защиты гражданского населения, дорожной деятельности, поставщиков возобновляемых источников энергии и оперативной гидрологии до строительства и научных исследований.

Анализ, который проводит ИНКА, в реальном времени объединяет имеющиеся наблюдения автоматических метеорологических станций, радаров и спутников, прогнозы моделей численного прогнозирования погоды, а также географические и топографические данные очень высокого разрешения. ИНКА как многопараметрическая система обеспечивает в реальном времени анализы и прогнозы на текущий момент количества и типа осадков, а также температуры, влажности, ветра, облачности, снеговой линии, приземной температуры, конвективных параметров, глобальной радиации и т.д. Эти данные очень важны для решения сложных задач по предупреждению о погодных явлениях со значительными воздействиями и последствиями и для удовлетворения растущих потребностей конечных пользователей в более эффективном обслуживании.

Международное сотрудничество для достижения успехов в развитии прогнозирования текущей погоды

Прогнозирование текущей погоды становится все более важным для предупреждений о погодных явлениях со значительными воздействиями и

последствиями и для разных других областей применения. Важно, чтобы у каждой национальной метеорологической службы была своя собственная система прогнозирования текущей погоды для обеспечения предупредительной информации, адаптированной к конкретным потребностям конечных пользователей. В Центральной Европе большинство метеорологических служб невелики, и часто им не хватает людских ресурсов, технических возможностей, знаний и опыта для разработки сверхсовременной системы прогнозирования текущей погоды.

Опыт других программ сотрудничества, таких как Региональное сотрудничество в области моделирования по ограниченному району в Центральной Европе (RC LACE, www.rclace.eu), показал, что тесное децентрализованное партнерство между метеорологическими службами является чрезвычайно важным для развития системы прогнозирования текущей погоды. Кроме того, международное сотрудничество также очень важно для многих стран с точки зрения укрепления потенциала и новых возможностей для обучения в пределах региона.

Успех разработки и применения ИНКА в ЦАМГ побудил несколько национальных и региональных метеорологических служб Центральной Европы к тому, чтобы использовать систему ИНКА для работы и применения в качестве средства прогнозирования текущей погоды. К числу этих служб относятся Словацкий гидрометеорологический институт, Чешский гидрометеорологический институт, Метеорологическая служба Венгрии, Польский институт метеорологии и управления водными ресурсами, Агентство по окружающей среде Республики Словения и Региональное агентство по охране окружающей среды административной области Фриули-Венеция-Джулия (Италия).

В настоящее время ИНКА функционирует в рабочем режиме с очень высоким пространственным (1 км²)

и временным (15 мин.) разрешением во всех участвующих в проекте метеорологических службах. Система прошла независимое испытание и оценку в разных районах и использует все имеющиеся метеорологические данные.

Междисциплинарное сотрудничество

Цель проекта ИНКА-ЦЕ состоит в том, чтобы усовершенствовать стандарты и методологию обеспечения готовности к бедствиям и управления связанными с ними рисками с тем, чтобы соответствующие учреждения и государственные органы могли выпускать более подробные оценки рисков и предупреждения о них. Проект достиг этой цели благодаря тому, что основное внимание было уделено применению прогнозирования текущей погоды в трех областях – оперативной гидрологии, защите гражданского населения и безопасности дорожного движения.

Концепция проекта ИНКА-ЦЕ в отношении междисциплинарного сотрудничества основана на требованиях конечных пользователей к эффективному внедрению прогнозирования текущей погоды в процессы управления кризисной ситуацией и предотвращения риска. Она состоит из четырех этапов:

- Доведение информации и понимание. Необходимо тесное сотрудничество между поставщиками информации о прогнозе текущей погоды и конечными пользователями. Это чрезвычайно важно для того, чтобы понимать потребности конечных пользователей и извещать их о плюсах и минусах информации о прогнозе текущей погоды. ИНКА-ЦЕ ликвидирует разрыв между поставщиками информации о прогнозе текущей погоды и конечными пользователями, которые в настоящее время включают эту информацию в процесс принятия решений.
- Оптимизация и преобразование. Система ИНКА оптимизируется и конфигурируется с учетом потребностей конечных пользователей в их областях применения. Информация о прогнозе текущей погоды преобразуется в информацию, необходимую пользователям для управления кризисной ситуацией и предотвращения риска.
- Осуществление и внедрение. Оптимизированная система ИНКА была применена в работе в каждой стране-участнице проекта. Затем соответствующая информация о прогнозе текущей погоды была интегрирована в практическую деятельность партнерских организаций и учреждений в области оперативной гидрологии, защиты гражданского населения и безопасности дорожного движения.
- Оценка и обучение. После оценки процессов прогнозирования и принятия решений о сильных и слабых сторонах интегрированного прогнозирования текущей погоды и его применения сообщалось поставщикам информации о прогнозе текущей погоды и конечным

пользователям. Это дало возможность для дальнейшего усовершенствования интегрированной системы прогнозирования текущей погоды и ее применения. Для передачи знаний и более эффективного наращивания потенциала было организовано обучение.

Межгосударственное сотрудничество

Погода и ее влияние не признают границ, поэтому межгосударственное сотрудничество может оказать большую помощь в решении проблем прогнозирования погодных явлений со значительными воздействиями и последствиями и координации предупреждений в более крупных масштабах, чем было бы возможно без сотрудничества. Обмен информацией с соседними странами часто может помочь лучше справляться с рисками. Совместно разработанные решения зачастую являются более эффективными и действенными, чем те, которые разрабатываются в одиночку.

В Центральной Европе межгосударственное сотрудничество является абсолютно необходимым. Поэтому в рамках проекта ИНКА-ЦЕ было учреждено три межгосударственные рабочие группы, представляющие региональных участников проекта в области оперативной гидрологии, защиты гражданского населения и безопасности дорожного движения. Кроме того, межгосударственная система распространения данных ИНКА-ЦЕ, работающая на основе веб-технологий, передает информацию о прогнозе текущей погоды и предупреждения органам власти и населению. Главный портал обеспечивает связь органов власти каждой участвующей страны с соответствующим национальным веб-порталом, содержащим информацию о прогнозе текущей погоды, предназначенную для оперативной гидрологии, защиты гражданского населения и безопасности дорожного движения. Он также поддерживает конечных пользователей путем предоставления точного и надежного обзора межгосударственной синоптической ситуации, позволяя тем самым соответствующим образом планировать деятельность в трех вышеупомянутых областях применения.

Основными дополнительными преимуществами этого межгосударственного сотрудничества являются более широкое понимание «цепочки предупреждений», простирающейся от моделей погоды к распространению информации о прогнозе текущей погоды и предупреждений между странами. Недавние явления, такие как сильная буря в Венгрии в апреле 2015 г. или наводнения на востоке Австрии в мае 2014 г., показали важность общих платформ для предупреждений и согласованных подходов в области смягчения последствий стихийных бедствий.

Отдельные страны-участницы ИНКА-ЦЕ также активно сотрудничают в области обмена знаниями и распространения передовых технологий прогнозирования



Занятие по овладению навыками в области ИНКА-МЗГН (отработка действий по метеорологической защите гражданского населения) в Венгрии

текущей погоды с родственными учреждениями в развивающихся странах, тем самым напрямую поддерживая Сендайскую рамочную программу.

Прогностический показательный проект

Проект ИНКА-ЦЕ отвечал целям Всемирной программы метеорологических исследований (ВПМИ) и внес свой вклад в выполнение ее общей задачи: повысить безопасность населения, качество жизни, уровень экономического развития и качество окружающей среды за счет установления контактов между исследователями и учеными из оперативных центров и пользователями. В 2011 г. ВПМИ учредила ИНКА-ЦЕ в качестве прогностического показательного проекта. Участие ВПМИ и ВМО помогло осуществлению концепции ИНКА-ЦЕ в других регионах мира и облегчило приобретение навыков, знаний и опыта в разных странах, особенно в развивающихся.

За пределами проекта ИНКА-ЦЕ

С момента завершения проекта современные важные научные достижения, такие как прогнозирование ветра и его порывов на текущий момент, вероятностное прогнозирование текущей погоды, прогнозы метеорологических условий на дорогах и прогнозирование конвективных осадков на текущий момент, постепенно были включены в цепочки подготовки оперативных предупреждений при тесном сотрудничестве с национальными органами власти для обеспечения эффективного использования этих новых технологий.

С 2014 г. веб-портал ИНКА-ЦЕ обеспечивает население и профессиональных конечных пользователей оперативно обновляемой информацией о прогнозе текущей погоды. К развитию системы ИНКА присоединились и другие международные партнеры. Рекомендации и руководящие указания, разработанные на основе ИНКА-ЦЕ, использовались в оперативной деятельности в странах Центральной

Европы и подверглись дальнейшему усовершенствованию в рамках нескольких проектов Европейского союза и EBMETHET (сеть, включающая 31 европейскую национальную метеорологическую службу) под руководством ЦАМГ, например PROFORCE (бесшовные вероятностные прогнозы для защиты гражданского населения) и ASIST (ориентированный на практическую деятельность анализ и средства для сверхкраткосрочного прогноза).

В ближайшие годы апробированный метод ИНКА и концепции предупреждений о погодных явлениях со значительными воздействиями и последствиями, разработанные на основе ИНКА-ЦЕ, будут переданы развивающимся странам посредством международного сотрудничества и обучения. По мере продвижения в этом направлении будут предприняты усилия к тому, чтобы распространить образец сотрудничества в области ИНКА-ЦЕ, и в частности его всестороннее междисциплинарное партнерство со странами, организациями или органами власти, на подобные инициативы в других регионах мира.

В будущем с более жаркой, сухой и влажной погодой ИНКА-ЦЕ поможет повысить готовность к погодным явлениям со значительными воздействиями и последствиями и экстремальным метеорологическим явлениям, частота и интенсивность которых будет увеличиваться.

Выражение признательности

Авторы благодарят всех коллег, внесших вклад в проект ИНКА-ЦЕ. Особую благодарность выражаем Томасу Хайдену и Веронике Звац-Мейзе, которые внесли основной вклад в подготовку и инициирование проекта ИНКА-ЦЕ, а также членам научно-консультативного совета по проекту ИНКА-ЦЕ: Фрицу Нойвирту, Цзянцзе Вану, Жаннетт Онвли, Полу Джо, Дэвиду Парсонсу, Питеру Нуцу и коллегам из ВМО/ВПМИ. Совместная финансовая поддержка проекта ИНКА-ЦЕ осуществлялась Европейским союзом в рамках программы для Центральной Европы.

World Meteorological Organization

7 bis, avenue de la Paix - Case postale 2300 - CH-1211 Geneva 2 - Switzerland

Тел.: +41 (0) 22 730 81 11 - Факс: +41 (0) 22 730 81 81

Э-почта: wmo@wmo.int - Веб-сайт: www.wmo.int

ISSN 0250-6076