



Изменение климата

октябрь

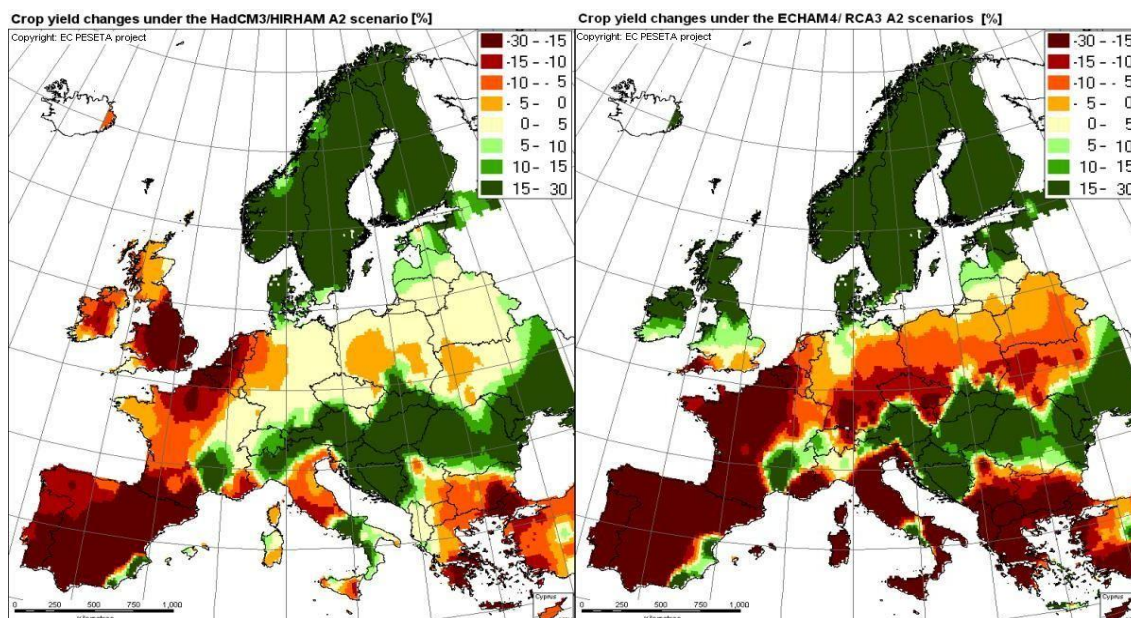
ежемесячный информационный бюллетень

2010 г.

<http://meteof.ru>

Главные темы № 10:

1. 12-е Совещание консорциума по мезомасштабному моделированию атмосферных процессов COSMO
2. Использование климатической модели ИВМ РАН при подготовке 5-ого Оценочного доклада МГЭИК-интервью с ведущим научным сотрудником Института вычислительной математики (ИВМ РАН) д.ф.-м.н. Е.М.Володиным.
3. Проект Европейского сообщества «Песета» - последствия изменения климата для сельского хозяйства в странах ЕС



Также в номере: • Очередной раунд переговоров стран участниц РКИК ООН в г.Тяньцзинь • Губернатор Калифорнии А. Шварценеггер принял участие в Москве в конференции «Изменение климата и энерго-эффективность: действуя сообща» • Послание Генерального секретаря ООН по случаю Международного дня охраны озонового слоя • Международное научное совещание «Быстрое изменение морского льда в Арктике: оценка причин и траекторий в будущем» • 10-е совещание Конференции Сторон Конвенции по биоразнообразию • Загрязнители атмосферного воздуха из Азии распространяются по всему земному шару в стратосфере • Особенности погодно-климатических условий в Северном полушарии в сентябре 2010 г. •

Главные темы следующего выпуска:

- 1) Доклад Международного энергетического агентства «Эмиссия CO₂ от сжигания топлива»
- 2) Интервью с заместителем директора ИГКЭ Росгидромета и РАН, членом бюро Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) С.М.Семеновым о деятельности МГЭИК, подготовке 5-го Оценочного доклада и участии в ней российских авторов, а также итогах прошедшей в октябре в Южной Корее сессии МГЭИК.

Уважаемые читатели!

Перед Вами 19-й выпуск подготовленного в Росгидромете бюллетеня «Изменение климата». Цель бюллетеня - информирование широкого круга специалистов о новостях по тематике климата.

Бюллетень размещается на сайте Росгидромета и распространяется по электронной почте более чем 300 подписчикам, среди которых сотрудники научно-исследовательских институтов и учебных учреждений Росгидромета, РАН, Высшей школы, неправительственных организаций, научных изданий, средств массовой информации, дипломатических миссий зарубежных стран, а также работающие за рубежом российские специалисты. Кроме России бюллетень направляется подписчикам в Беларуси, Украине, Казахстане, Узбекистане, Кыргызстане, Швеции, Германии, Великобритании, США и Японии.

Мы будем благодарны за замечания, предложения, новости об исследованиях и мониторинге климата и помощь в распространении бюллетеня среди Ваших коллег и знакомых.

Если Вы хотите регулярно получать наш бюллетень, сообщите об этом на адрес: meteorf@mail.ru (на этот же адрес сообщите, если не хотите получать бюллетень или получили его по ошибке). Составители бюллетеня не претендуют на полное освещение всех отечественных и зарубежных материалов по тематике климата в научных изданиях и средствах массовой информации.

Архив бюллетеней размещается на сайте Росгидромета <http://meteorf.ru> в разделе «Научные исследования» - «Итоги научной деятельности».

Составитель бюллетеня «Изменение климата» -
Управление научных программ, международного сотрудничества и
информационных ресурсов Росгидромета

Содержание № 19	стр.
1. Официальные новости	1
2. Главные темы	6
3. Новости науки	13
4. Зарубежные климатические новости	24
5. Энергоэффективность, возобновляемая энергетика, новые технологии	25
6. Дополнительная информация	27

1. Официальные новости (сентябрь-октябрь-ноябрь 2010 г.)

1) 22 сентября Президент Исландии О. Р. Гримссон на встрече с Президентом РФ Д.А. Медведевым заявил, что Исландия намерена содействовать в исследовании российских геотермальных ресурсов.

На встрече обсуждалась возможность совместного использования геотермальных ресурсов на Камчатке, где планируется строительство геотермальной станции, которая производила бы энергию для алюминиевого завода.

Подробнее: <http://www.kremlin.ru/news/8988>, http://news.km.ru/islandiya_predlozhila_pomoshh_ro

2) 11-14 октября в г. Пусан (Южная Корея) состоялась 32-я пленарная сессия МГЭИК.

Одна из главных тем сессии - обсуждение структуры Синтезирующего доклада 5-го Оценочного доклада МГЭИК, подготовка которого должна завершиться в 2013-2014 гг. Обсуждён доклад комиссии Межакадемического совета, который анализировал процессы и процедуры МГЭИК и сделал рекомендации по их совершенствованию.

В сессии МГЭИК приняли участие российские специалисты: академик РАН, директор Института глобального климата и экологии Росгидромета и РАН (ИГКЭ) Ю.А.Израэль, заместитель директора ИГКЭ С.М.Семенов, заведующий отделом ИГКЭ Г.В.Груза и начальник Управления научных программ, международного сотрудничества и информационных ресурсов Росгидромета В.Г.Блинов

Подробнее: <http://www.ipcc.ch>, <http://www.ipcc.go.kr/>

3) 4-9 октября в г.Тяньцзин (Китай) состоялся очередной раунд переговоров стран участниц РКИК ООН.

Делегация российских экспертов, в состав которой входили представители МИД России, Администрации Президента России и Росгидромета, приняла участие в очередных сессиях Специальной рабочей группы по долгосрочным мерам сотрудничества согласно Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН) и Специальной рабочей группы по дальнейшим обязательствам для сторон, включенных в Приложение I, согласно Киотскому протоколу (КП).

В ходе сессий рассматривалась возможность принятия Сторонами сбалансированного пакета решений, которые станут основой для действий по борьбе с изменением климата. Было продолжено обсуждение проектов решений, которые предполагается принять во время Конференции Сторон РКИК ООН и Совещания Сторон КП в декабре 2010 г. в Канкуне (Мексика).

В переговорах приняло участие свыше 2300 делегатов из 176 стран мира. По итогам переговоров следует отметить, что решение ключевых вопросов отложено на следующую сессию в Канкуне, поскольку сторонам не удалось значительно сблизить мнения по различным аспектам проектов переговорных текстов. Вместе с тем, стороны подтвердили намерения, выраженные ранее в "Копенгагенском Соглашении", в отношении начала незамедлительных действий по смягчению последствий, адаптации, финансированию, передачи технологий, сокращения эмиссий от обезлесивания в развивающихся странах и укрепления потенциала. Как заявила в заключительный день переговоров исполнительный секретарь РКИК ООН Кристиана Фигерес, по её мнению в ходе сессий Сторонам удалось достигнуть значительного прогресса в определении тех решений и результатов, которые могут быть достигнуты в Канкуне.

Подробнее о переговорах в г.Тяньцзин: http://unfccc.int/meetings/intersessional/tianjin_10/items/5695.php

4) 12 октября в Москве в Национальном исследовательском университете – Высшей школы экономики (ВШЭ) прошла конференции «Изменение климата и энергоэффективность: действуя сообща» организованная экологической неправительственной организацией «Всемирный фонд дикой природы» (WWF).



Целью конференции было обсуждение применения зарубежного опыта по использованию возобновляемых источников энергии и снижения выбросов парниковых газов при разработке экологического законодательства и реформировании топливно-энергетического комплекса в России.

В конференции принимали участие директор Российского представительства Фонда дикой природы (WWF России) Игорь Честин, руководитель программы «Климат и энергетика» WWF России Алексей Кокорин, директор Центра экономики окружающей среды и природных ресурсов ВШЭ [Георгий Сафонов](#) и научный руководитель ВШЭ [Евгений Ясин](#), а также губернатор штата Калифорния Арнольд Шварценеггер.

В своем выступлении Губернатор Калифорнии А.Шварценеггер рассказал экологам, студентам и преподавателям ВШЭ об опыте Калифорнии в области повышения энергоэффективности и снижения выбросов парниковых газов. «...Мы постепенно привыкаем использовать солнечную энергию, машины с меньшим объемом двигателя, с гибридным двигателем, электромобили. Мы экономим энергию в наших домах, потому что, как вы знаете, много тепла уходит вовне, и, просто обеспечивая хорошую теплоизоляцию, можно сберечь до 25% электроэнергии. Когда я только баллотировался на свой пост и определил экономику и экологию в качестве двух приоритетов, людям трудно было понять, как две эти вещи можно совместить. Но мы доказали, что это можно сделать. Мы стимулировали экономический рост и в то же время начали, например, строить вдоль хайвеев водородные заправочные станции. Мы запустили программу установки солнечных батарей на крышах домов. Мы ввели новые топливные стандарты, ориентированные на низкое содержание углерода. Мы приняли закон, согласно которому обязались к 2025 г. понизить выбросы парниковых газов на

25%. Вот так Калифорния стала настоящим лидером в области защиты окружающей среды в США. И мы станем мировыми лидерами в этой области и будем вдохновлять другие страны, которые движутся в данном направлении, - сообщил губернатор Калифорнии».

Видео: <http://www.hse.ru/video/24137339.html>

Подробнее: <http://www.hse.ru/news/recent/24120876.html>, <http://www.wwf.ru/resources/news/article/7364>

5) 28 октября с.г. в Росгидромете состоялось совместное заседание Президиума Научно-технического совета Росгидромета и Научного совета Российской академии наук «Исследования по теории климата Земли» с участием ведущих специалистов в области метеорологии из организаций Росгидромета, РАН, РАСХН, посвященное рассмотрению возможных причин аномальной погоды на территории России летом 2010 года.

С научными докладами на заседании выступили ученые Гидрометцентра России, Главной геофизической обсерватории им.Воейкова, Института физики атмосферы РАН и Института вычислительной математики РАН. Подготовленное по итогам совещания совместное решение размещено на сайте Росгидромета:

<http://www.meteorf.ru/rgm3d.aspx?RgmFolderID=8fa3a439-2cb4-4d09-b567-36fd11f3f414&RgmDocID=a988a587-4db7-4a90-ab24-a04d9d339fa2>

6) 24 сентября Председатель Правительства Российской Федерации В.В.Путин провёл рабочую встречу с главой группы компаний «Ренова» В.Ф.Вексельбергом.

Обсуждались новые проекты корпорации в сфере высоких технологий, в частности в области альтернативной энергетики. В ходе беседы Председатель Правительства России с удовлетворением отметил, «что даже в условиях мирового финансового и экономического кризиса российские инвесторы, вкладывающие средства в иностранные активы, оказались состоятельными и не только выдержали эту нагрузку, но и более того – смогли даже оказать определённую поддержку предприятиям, в которые они проинвестировали средства». Подробнее: <http://premier.gov.ru/events/news/12315/>

7) 15 сентября 2010 г. опубликовано послание Генерального секретаря ООН Пан Ги Муна по случаю Международного дня охраны озонового слоя: «Защита озонового слоя: пример благого управления и соблюдения принятых обязательств». В этом году этот день отмечался 16 сентября.

Далее - текст послания Генерального секретаря ООН.



«В этом году Международный день охраны озонового слоя посвящен центральной роли благого управления в решении экологических задач. В целом, для успешного осуществления соглашений в области охраны окружающей среды требуются широкая база, четкие целевые показатели и планомерный подход к осуществлению. Затем по мере приобретения уверенности в собственных силах правительства развивают первые успехи и ставят перед собой более серьезные цели.

Прекрасным примером такого процесса является Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой, который в прошлом году достиг всеобщей ратификации.

Первоначально, когда в 1987 г. был подписан Монреальский протокол, правительства не предполагали осуществлять поэтапный отказ от производства каких либо озоноразрушающих веществ. Вместе с тем благодаря принятию решительных национальных и глобальных практических мер стороны Монреальского протокола сократили производство и потребление этих опасных веществ более чем на 98 %. Кроме того, поскольку озоноразрушающие химические вещества также являются парниковыми газами, Протокол представляет собой важный инструмент в деле борьбы с изменением климата. Благодаря Протоколу уже удалось сократить выбросы парниковых газов на величину, эквивалентную более чем 135 миллиардам тонн двуоксида углерода, и он будет и впредь играть важную роль в этом отношении.

Монреальский протокол не принес бы столь существенных результатов без действенных механизмов управления и контроля за соблюдением, созданных сторонами, как коллективно, так и в индивидуальном порядке. В основе Протокола лежит понятие справедливости. На основе принципа «общей, но дифференцированной ответственности» этот документ предусматривает льготный период для сторон из числа развивающихся стран, механизм финансирования, регулируемый органом со сбалансированным представительством развивающихся и развитых стран, компенсацию затрат на постепенный отказ от производства озоноразрушающих веществ, поддержку в укреплении потенциала национальных структур, занимающихся вопросами охраны озонового слоя, в 147 развивающихся странах и распространение самых передовых озоносберегающих технологий.

Я призываю стороны Монреальского протокола и впредь придерживаться такой модели и изыскивать пути взаимодействия, которые способствовали бы решению других экологических проблем, в частности проблемы изменения климата. Нам следует использовать механизмы управления, предусмотренные действующими договорами по озоновому слою и изменению климата, для ослабления неблагоприятных экологических факторов, которые подрывают перспективы устойчивого развития и благополучия людей».

Подробнее: http://www.unic.ru/news_pres/viewer.php?uid=310

8) 18-29 октября в г.Нагоя (Япония) состоялось 10-е совещание Конференции Сторон Конвенции по биологическому разнообразию (далее Конвенции по биоразнообразию).

На совещании были рассмотрены вопросы сохранения животного и растительного мира и среды их обитания, а также ряд других вопросов имеющих межсекторальный характер. В частности о путях и средствах формирования сопутствующих выгод для биоразнообразия и выгод для борьбы с опустыниванием/деградацией земель в рамках деятельности, связанной с изменением климата. В состав российской делегации входили представители Министерства природных ресурсов и экологии РФ.

Подробнее:

- документы, подготовленные перед совещанием (в т.ч. на русском языке), информация о реализации РФ положений Конвенции по биоразнообразию. <http://www.cbd.int/countries/?country=ru>
- Сайт 10-го совещания Конференции Сторон Конвенции по биоразнообразию <http://www.cbd.int/cop10/>

Конвенция о биологическом разнообразии — международное соглашение, принятое в Рио-де-Жанейро (Бразилия) 5 июня 1992 г.

Целями Конвенции являются сохранение биологического разнообразия, устойчивое использование его компонентов и совместное получение на справедливой и равной основе выгод, связанных с использованием генетических ресурсов, в том числе путём предоставления необходимого доступа к генетическим ресурсам и путём надлежащей передачи соответствующих технологий с учётом всех прав на такие ресурсы и технологии, а также путём должного финансирования.


Россия ратифицировала Конвенцию в 1995 г., взяв при этом на себя ряд обязательств, в том числе обязательство по разработке национальной стратегии по сохранению биоразнообразия.

Текст Конвенции - <http://www.un.org/russian/document/convents/biodiv.htm>

Видео-обращение Посланика ООН по биоразнообразию Эдварда Нортон(Edward Norton)

 http://www.youtube.com/watch?v=lwbnEIGXg2I&feature=player_embedded

Официальный видео-материал Международного года биоразнообразия 2010

 <http://www.youtube.com/watch?v=V1VYmpTikgw&feature=channel>

Информация о первоочередных мерах ЕС в области биоразнообразия

 <http://www.youtube.com/watch?v=rZci0AnoINy&feature=channel>

Беседа о биоразнообразии и Конвенции по биоразнообразию на «Радио Свобода» с кандидатом биологических наук, сотрудницей института проблем Экологии и эволюции РАН Е.Н.Букваревой <http://www.svobodanews.ru/content/transcript/431795.html>

9) 19 - 21 октября 2010 г. в Астрахани проходила международная научная конференция «Изменения климата и водного баланса Каспийского региона», а также 15-я сессия Координационного комитета по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения Каспийского моря (КАСПКОМ), в состав которого входят гидрометеорологические организации прикаспийских государств.

В работе конференции принимали участие ученые из Азербайджана, Ирана, Италии, Казахстана и России, представители местных органов власти, бизнес-сообщества и общественных организаций. Из зарубежных делегаций наиболее многочисленной была делегация Ирана. Всего на конференции было представлено 50 устных и стендовых докладов, освещающих современное состояние климата и водного баланса Каспийского региона, причины и последствия их изменений.

В резолюции, принятой на заключительном заседании конференции, нашли отражение выводы, сделанные учеными в ходе состоявшейся дискуссии. В них указывается, что присущие Каспийскому региону в силу его географического положения колебания климата и водного баланса отличаются большим размахом. При этом переход климата и водного баланса из одного состояния в другое, как правило, носит быстротечный характер. Подробнее: <http://meteorf.ru>

10) 13 октября экологическая неправительственная организация «Всемирный фонд дикой природы» (WWF) опубликовала новые данные о биологическом разнообразии планеты и экологическом следе человечества.

Доклад «Живая планета» выходит раз в два года. Его готовит WWF в сотрудничестве с Лондонским зоологическим сообществом и Всемирной сетью по экологическому следу. Доклад оценивает состояние «здоровья» планеты по нескольким показателям: «индекс живой планеты» (состояние популяций), «экологический след человечества» (использование природных ресурсов), биоемкость (наличие возобновляемых природных ресурсов), водный след производства и др.

Согласно докладу, популяции тропических видов резко сокращаются, а человечество потребляет на 50% больше ресурсов, чем Земля может воспроизводить.

Индекс живой планеты оценивает состояние почти 8 тысяч популяций более 2,5 тысяч видов животных, растений и грибов. Индекс показал, что с 1970 г. популяции сократились на 30%. Особенно сильно пострадали тропические виды: их популяции уменьшились на 60% менее чем за 40 лет.

Для удобства популяции наземных и пресноводных видов, используемые для расчета индекса живой планеты, были распределены по пяти биогеографическим областям. «Палеарктическая область, к которой относится Россия – единственная из пяти, где с 1970 г. наблюдается рост индекса – на 43%, – рассказывает координатор по биоразнообразию WWF России Владимир Кревер. – Однако в России по-прежнему находятся в критическом состоянии такие животные, как дальневосточный леопард, до сих пор не восстановлена исчезнувшая популяция переднеазиатского леопарда на Кавказе, резко сократилась численность белого медведя».

Экологический след человечества – еще один индикатор, используемый в докладе – показывает двойной рост спроса на природные ресурсы с 1966 г. Сейчас мы используем эквивалент 1,5 планет для своих нужд: т.е. мы используем ресурсы в 1,5 раза быстрее, чем они воспроизводятся. Если мы будем продолжать чрезмерно использовать ресурсы Земли, к 2030 г. нам понадобится эквивалент 2 планет.

В Докладе обозначены некоторые возможные решения экологическим проблемам, которые будут усугубляться по мере того, как население Земли перейдет рубеж в 9 миллиардов к 2050 г.

Скачать доклад: <http://assets.panda.org/downloads/lpr2010.pdf>

<http://www.wwf.ru/resources/publ/book/436> (на русском)

Подробнее: <http://www.wwf.ru/resources/news/article/7370>,

http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/2010_lpr/

11) 3 ноября 2010 г. в Гидрометеорологическом научно-исследовательском центре РФ состоялась встреча Председателя Совета Федерации С.М. Миронова с коллективом Гидрометцентра России.

На встрече обсуждались актуальные проблемы мониторинга климата и прогнозирования его возможных изменений, оценки последствий изменений климата для природной среды и экономики России, а также вопросы совершенствования законодательства в данной сфере деятельности.

Подробнее: <http://www.meteoinfo.ru/news/1-2009-10-01-09-03-06/3369-08112010-03112010>

2. Главные темы

1) 6-10 сентября 2010 года в Москве состоялось 12-е Общее совещание консорциума по мезомасштабному моделированию атмосферных процессов COSMO (COnsortium for Small-scale Modeling).

В состав консорциума COSMO входят метеорологические службы следующих европейских стран: Германия, Греция, Италия, Польша, Россия, Румыния и Швейцария. Россия после двух лет пребывания в статусе ассоциированного члена в сентябре 2009 г. вошла как полноправный член.

Выпуск оперативных прогнозов на основе модели COSMO в странах-членах консорциума базируется на применении данных для начальных и боковых граничных условий, полученных с помощью глобальной модели атмосферы GME (разработка метеослужбы Германии). По соглашению, действующему в консорциуме с 2008 г., модель атмосферы принято называть модель COSMO (ранее модель называлась LM - Lokal Modell) с добавлением двух первых букв имени страны – пользователя (исключение составляет используемая в Германии модель COSMO-EU).

Технологическая цепочка выпуска прогнозов схематично представлена на схеме:



В феврале 2007 г, в соответствии с решением Управляющего комитета Консорциума о принятии России в его состав Гидрометцентру России были предоставлены исходные коды на языках программирования Фортран 90 и Си модели COSMO (версия 3.21 от 4 декабря 2006 г.) и коды препроцессинга (версии 1.4 от 4

января 2006 г.). С июля 2007 г. Немецкая служба погоды начала передавать в ММЦ «Москва» на регулярной основе информацию о начальных и граничных условиях для модели COSMO по данным прогноза по глобальной модели атмосферы GME.

К настоящему времени в Гидрометцентре России при технологической поддержке ГВЦ Росгидромета построена устойчиво функционирующая прогностическая технология на базе новой суперкомпьютерной техники и негидростатической модели атмосферы COSMO, сопровождаемая регулярно поступающими начальными и боковыми условиями, вырабатываемыми Немецкой службой погоды и предоставляемыми России как полноправному члену Консорциума. Прогноз метеорологических полей и элементов погоды для территории большей части Европы и территории России, включающей ЕТР, Урал и часть Западной Сибири, проводится с помощью модели атмосферы COSMO-RU на сетке 700x620 узлов с шагом 7 км, шагом по времени 40 сек. на 40 уровнях по вертикали. Для этой цели используется параллельный счет на 1024 процессорах суперкомпьютера 4 раза в сутки (по данным за 00 и 12 час. – прогноз на 78 часов, 06 и 18 – на 48 час.). Полный цикл прогноза (подготовка начальных данных, инициализация, прогноз, постпроцессинг) на 78 часов занимает примерно 30 минут на суперкомпьютере SGI Altix 4700.

Результаты прогноза поступают в базы данных Гидрометцентра России и рассылаются в виде карт (более 200) и метеограмм (для 180 пунктов) в ряд прогностических подразделений, в частности, во все прогностические центры ЦФО, в Московское метеобюро, в Санкт-Петербург, Казань, Омск, Архангельск, Минск. В настоящее время ведутся активные работы по развертыванию версии с пространственным разрешением 2,8 км для Центральные районов России и Северного Кавказа.

Совещание 12-го консорциума проводилось 6-10 сентября Гидрометцентром России совместно с Институтом физики атмосферы РАН в здании Президиума РАН в соответствии с регламентом консорциума COSMO, Планом международного научно-технического сотрудничества Росгидромета на 2010 г. и Планом проведения Совещаний, конференций и симпозиумов РАН.

Целью работы Консорциума является развитие системы мезомасштабного прогнозирования погоды на основе негидростатической модели атмосферы, разработанной в свое время в Немецкой службе погоды. В настоящее время оперативные версии модели COSMO в различных странах имеют шаг сетки 7 км для прогнозирования до 3 суток по крупным регионам (например, вся Европа) и шаг сетки 2,2-2,8 км для прогнозов до 18-24 часов по регионам с размерами 1-2 тыс. км.

В работе Совещания участвовали более 100 человек, среди которых более 60 иностранных ученых.

Работу Совещания открыл Руководитель Росгидромета А.В.Фролов. Он пожелал участникам Совещания плодотворной работы и отметил важный вклад сотрудничества различных метеослужб в решение общей задачи – развития эффективных методов прогноза погоды с применением современных вычислительных и коммуникационных средств, отметив особую роль COSMO в привлечении молодых научных сотрудников к решению задач численного прогнозирования погоды. С приветственным словом выступили директор Гидрометцентра России Р.М.Вильфанд и научный менеджер COSMO М.Арпагаус (Швейцария).

На Совещании было рассмотрено более 80 докладов, из них российскими участниками было сделано 9 докладов: 2 - на пленарных заседаниях, 6 – на параллельных секциях и 1 стендовый доклад. На параллельных секциях проводились рабочие совещания по приоритетным проектам и задачам. На пленарных заседаниях были заслушаны отчеты координаторов рабочих групп по результатам работы в период с сентября 2009 г по август 2010 г. и отдельные интересные для всех участников результаты работ над приоритетными проектами и задачами. Кроме того, было заслушано несколько заказных докладов, посвященных подготовке системы метеорологического обеспечения для Зимней олимпиады Сочи-2014 (Д.Б.Киктёв, Россия), развитию новой глобальной негидростатической модели атмосферы ICON (Г.Цангль, Германия), физике конвективных процессов в пограничном слое атмосферы (Г.С.Голицын, Россия), новому пакету программ COSMO-ART для расчетов переноса и преобразования малых газовых составляющих и аэрозолей с учетом химических реакций (Б. Фогель, Германия), состоянию дел и планам работы по программе SRNWP Европейского союза по развитию краткосрочного прогноза (А.Хоранайи, Венгрия), моделированию регионального климата с помощью модели COSMO (Вилль, Германия).

На заседаниях Руководящего и Научного комитетов были рассмотрены вопросы по обеспечению эффективной работы консорциума и его связи с другими метеорологическими сообществами. В частности, обсужден текст документа, содержащего описание стратегического плана Консорциума на 2010 – 2014 гг. по разработке прогностической модели атмосферы с шагом сетки порядка 1 км. Большой интерес и дискуссию вызвал способ участия Консорциума в решении ряда проблем, связанных с подготовкой метеорологического обеспечения проведения Зимней олимпиады Сочи-2014. Было решено подготовить конкретные предложения консорциума в конце февраля 2011 г. Принято решение о проведении 13-го Совещания 12-16 сентября 2011 г. в Риме (Италия) и 14-го Совещания 10-14 сентября 2012 г. в г. Лугано (Швейцария). ■

Подробнее: «Метеорология и гидрология» № 8, 2010 г. *Р. М. Вильфанд, Г. С. Ривин, И. А. Розинкина* «Система COSMO-RU негидростатического мезомасштабного краткосрочного прогноза погоды Гидрометцентра России: первый этап реализации и развития»

2) Использование климатической модели ИВМ РАН при подготовке 5-ого Оценочного доклада Межправительственной группы ученых по изменению климата (МГЭИК)

В 2013-2014 гг. должна завершиться подготовка 5-го Оценочного доклада Межправительственной группы ученых по изменению климата (МГЭИК), учрежденной Всемирной Метеорологической Организацией (ВМО) и Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП) в 1988 г.

Основная задача МГЭИК состоит в выпуске с регулярными интервалами оценок состояния знаний об изменении климата. МГЭИК также готовит специальные доклады и технические документы, посвященные вопросам, по которым требуется независимая научная информация и консультации, а также поддерживает Рамочную конвенцию ООН об изменении климата ([РКИК ООН](#)) посредством своей работы над методологиями составления национальных кадастров парниковых газов.

Основным инструментом исследования наблюдаемых и предполагаемых изменений климата в настоящее время являются глобальные численные модели общей циркуляции атмосферы и океана (МОЦАО). В число лучших 23 моделей в мире, отобранных для подготовки 5 ОД МГЭИК и объединенных в проект [CMIP5](#), входит и единственная российская модель - совместная климатическая модель атмосферы и океана [МОЦАО](#) Института вычислительной математики РАН (ИВМ РАН). На вопросы нашего бюллетеня отвечает ведущий научный сотрудник ИВМ РАН, д.ф.-м.н. Е.М.Володин

1) Уважаемый Евгений Михайлович, спасибо, что согласились ответить на наши вопросы. В начале расскажите, пожалуйста, что представляют собой в настоящее время глобальные совместные модели общей циркуляции атмосферы и океана (МОЦАО) и какие еще кроме МОЦАО ИВМ РАН модели климата используются и совершенствуются в России в настоящее время?



Е.М.Володин

В таких моделях решаются уравнения динамики атмосферы и океана с шагом по пространству порядка 100 км и с шагом по времени несколько минут. В этих моделях стараются наиболее полно и точно учесть всё многообразие явлений и процессов, которые и образуют вместе климатическую систему. Это, например, накопление и таяние снега, таяние, намерзание и движения морского льда, эволюция мерзлоты в почве, речной сток, влияние растений на потоки тепла и импульса, и многие другие. Всё больше моделей включают в себя расчет эволюции углерода растений, почвы и океана, которые позволяют оценить концентрацию углекислого газа в атмосфере. Многие модели учитывают также химические превращения малых газовых составляющих атмосферы.

Кроме модели ИВМ РАН есть еще модель атмосферы и океана, используемая для сезонных прогнозов в Гидрометцентре. Однако расчеты на несколько десятков лет по такой модели пока не проводились. В ГГО для климатических расчетов используется модель атмосферы с верхним 50-метровым слоем океана, но модели с полным океаном пока нет. Также есть модель климатической системы промежуточной сложности ИФА РАН, но она не описывает явно динамику атмосферы. Так что в некотором смысле модель ИВМ – пока единственная модель климатической системы такого класса в России.

2) По каким критериям производится отбор моделей для подготовки Оценочных докладов МГЭИК (ОД МГЭИК) и как давно МОЦАО ИВМ РАН входит в число используемых для их подготовки? Насколько различаются модели, используемые в проекте CMIP5 между собой?

Официальных жестких критериев, по которым производится отбор моделей, пока не существует. Если у вас есть модель, описывающая динамику атмосферы и океана, и вы провели требуемый набор численных экспериментов с ней, то вы можете поместить её результаты в базу данных, и они будут учтены при подготовке очередного доклада МГЭИК. Но неофициальные критерии, конечно, есть. Модель должна адекватно описывать многие явления современного климата, а также правильно воспроизводить изменения климата, наблюдавшиеся в 19, 20 и начале XXI века. Без этого вряд ли можно рассчитывать на то, что оценки будущих изменений климата по такой модели будут верными.

Данные модели ИВМ РАН использованы в 4-м ОД МГЭИК, который вышел в 2007 г. Однако численные эксперименты, результаты которых лежат в основе отчёта, были проведены в 2003-2004 г. До этого модель ИВМ в подобных расчетах не участвовала. Сейчас (в 2010-2011 гг.) проходят расчеты по программе CMIP5, результаты которых будут использованы в 5-м ОД МГЭИК, который должен выйти в 2013-2014 гг.

Участвующие в CMIP5 модели различаются прежде всего шагом сетки. Так, в атмосфере типичный шаг сетки составляет 2-3 градуса, но в отдельных моделях (например, японская модель MRI-AM) он равен 20 км. Однако такие модели пока могут быть использованы для проведения лишь отдельных недлинных численных экспериментов. Расчеты на несколько сот лет по ним пока практически невозможны. В океане также типичный шаг сетки составляет 1-2 градуса, но отдельные модели (например, английская модель NIGEM) используют шаг сетки 0.3 градуса. Кроме того, модели могут включать или не включать в себя интерактивный расчет тропосферной и стратосферной химии, углеродного цикла, биохимии океана. Кроме этих простых формальных критериев, модели различаются также по качеству воспроизведения различных климатических характеристик. Это качество зависит, кроме перечисленного, от точности настройки модели, то есть степени взаимосогласованности описания всех процессов, достижение которой трудно формализовать, и которое является скорее искусством, чем собственно наукой. По всей совокупности качества воспроизведения

различных явлений современного климата, версия модели ИВМ, участвовавшая в расчетах 2003-2004 гг., находится примерно в середине списка из 20 участвовавших моделей.

3) Какие основные сценарии увеличения концентрации парниковых газов используются при исследовании климата будущего? Насколько они могут точно описать динамику выбросов, учитывая, что они связаны с темпами развития мировой экономики, и в последние годы особенно с темпами роста крупнейших развивающихся стран?

Точно предсказать выбросы углекислого газа на ближайшие сто лет, конечно, невозможно. Поэтому используются различные сценарии, в основе которых лежат разные предположения. Например, что мировая экономика будет развиваться хаотично, и никаких мер по ограничению выбросов не будет предпринято. Или, наоборот, будут предприняты жесткие централизованные меры, и выбросы будут значительно ограничены. Вероятность того, что действительные выбросы будут укладываться в диапазон таких сценариев, гораздо больше, чем вероятность того, что выполнится какой-либо наперед выбранный сценарий. Сейчас в программе СМIP5 для расчетов используют 3 сценария. Согласно им радиационный форсинг от увеличения концентрации парниковых газов к 2100 г. составит соответственно 8.5, 4.5 или 2.6 Вт/м². Это соответствует предположениям об отсутствии ограничения выбросов, умеренным ограничениям и жестким ограничениям.

4) Какой климат нас ожидает через несколько десятилетий? Обсуждаемые в настоящее время меры по сокращению выбросов парниковых газов на период после 2012 г. – в случае успеха или неудачи могут ли они оказать существенное влияние на изменение климата в кратко- или среднесрочной перспективе?

В ближайшие несколько десятилетий глобальное потепление будет продолжаться, причём его темпы мало зависят от выбранного сценария. Заметные отличия в сценариях могут проявиться, начиная примерно с середины XXI века. Возможные меры по ограничению выбросов после 2012 г. вряд ли существенно изменят климат ближайших двух-трех десятилетий, но могут заметно повлиять на климат середины и особенно конца XXI века, когда последствия потепления при самых агрессивных сценариях могут стать уже весьма негативными.

5) В чём основные различия между модельными расчётами в рамках подготовки 5-го и 4-го ОД МГЭИК, в частности, в модели ИВМ РАН?

Во-первых, увеличилось разрешение моделей, что позволило более точно воспроизводить мелкомасштабные явления. В модели ИВМ РАН, например, в атмосфере оно увеличилось с 5 x 4° до 2 x 1.5° по долготе и широте, а в модели океана с 2.5 x 2° до 1 x 0.5° по долготе и широте. Кроме того, в модель ИВМ включен интерактивный расчет углеродного цикла, цикла метана, химия атмосферы. Есть отличия и в постановке численных экспериментов. Например, если в 4-м ОД будущие изменения климата рассматривались только как отклик на увеличение концентрации парниковых и других газов, то в СМIP5 проводится первая попытка предсказания изменений климата в ближайшие 10-30 лет с учетом еще и естественной изменчивости. Такая естественная изменчивость на временных масштабах 10-30 лет может быть сравнима, а кое-где даже превосходить вклад от парникового эффекта. Например, именно сочетанием глобального потепления и естественных колебаний можно, по-видимому, объяснить особенно быстрое уменьшение площади летнего льда в Арктике в последние годы, а также зимнее потепление конца 80-х и 90-х годов на Европейской части России.

6) Как известно, кроме роста концентрации парниковых газов в атмосфере, извержений вулканов, изменения активности Солнца и других факторов, значительное влияние на климатическую систему Земли оказывает продолжающаяся деградация естественных экосистем, и в первую очередь – сокращение лесов, разрушение болотных экосистем, которые не только поглощают и испускают CO₂, водяной пар, но и являются значительными резервуарами парниковых газов (в т.ч. метана). Как в настоящее время в лучших в мире МОЦАО и МОЦАО ИВМ РАН учитывается углеродный цикл естественных экосистем и их наблюдаемые и прогнозируемые изменения?

В каждой точке модельной сетки, приходящейся на сушу, каждый модельный час вычисляется продукция фотосинтеза и дыхание тех видов растений, которые там растут. Рассчитывается масса углерода растений и почвы. В заболоченных районах вычисляется также источник метана и поток метана в атмосферу, который складывается из диффузии в почве, всплывания пузырьков и потока через растения. Однако при работе с такими моделями имеются сложности, так как результаты их работы часто не с чем сравнить. Ведь масса углерода растений, почвы, и поток метана не измеряют с достаточной точностью на всей поверхности Земли. Отсюда – и различия в прогнозах накопления углерода в растениях и почве при будущих изменениях климата. Кроме того, не слишком хорошо известно, как влияет землепользование и вырубка лесов на продуктивность экосистем и в конечном счете массу углерода, накопленную в этих экосистемах. Все это приводит к тому, что при одном и том же сценарии в конце XXI века экосистемы суши могут накопить согласно одним моделям 25-30% всех антропогенных выбросов CO₂, а по другим моделям эта величина может быть близка к нулю.

7) Очень часто рассмотрение изменения климата ограничивается только изменением климатических параметров на поверхности Земли. А на верхних уровнях атмосферы в стратосфере и мезосфере наблюдаются ли какие-либо изменения?

Да, наблюдаются, причем даже более заметные и статистически значимые, чем на поверхности. Так, если повышение среднеглобальной температуры на поверхности исчисляется десятыми долями градуса, то понижение температуры в стратосфере в последние десятилетия достигают 2-3°. Эти изменения обычно неплохо моделируются современными моделями, если задать наблюдаемое изменение концентрации углекислого газа и озона.

8) На климат Северного полушария значительное влияние оказывает течение Гольфстрим. После разлива нефти в Мексиканском заливе за рубежом и в России появились мнения (проекты исследований), связывающие эту катастрофу и аномалии лета этого года – длительную жаркую погоду на Европейской территории России и наводнения из-за ливневых осадков в Пакистане. Зарегистрированы ли за последние десятилетия изменения Гольфстрима и существует ли опасность его изменений в ближайшей перспективе (как в фильме «Послезавтра»)? И вопрос в дополнение – чем, по Вашему мнению, могут быть объяснены аномалии лета 2010 г.?

Изменения расхода Гольфстрима, конечно, происходят, но они приводят к изменению температуры поверхности Северной Атлантики на 1-2°, максимум на 3° в отдельных местах. Лето 2010 г. – не исключение, аномалии ТПО (**температуры поверхности океана*) в северной Атлантике в это время не превышали 1-2°. Как показывают ансамбли расчетов с моделями атмосферы, атмосферный отклик на такие аномалии ТПО в умеренных широтах весьма невелик, и составляет на территории России лишь десятые доли градуса. Наблюдавшиеся аномалии температуры приземного воздуха были намного больше. Например, июль в Москве был теплее нормы на 7.8°. Наиболее вероятная причина небывалой жары лета 2010 г. – взаимодействие длительно живущей аномалии динамики атмосферы – восточно-европейского блокинга – и аномально сухой почвы к юго-востоку от центрального района России, на Средней Волге и Южном Урале. Именно совпадение этих двух факторов обеспечило то, что поступающий с юго-восточным ветром воздух был особенно сухим и горячим. Причем, непосредственной связи между этими двумя факторами и изменением Гольфстрима я не вижу. По-видимому, и особенно сильный восточно-европейский блокинг, и почвенная засуха – в основном результат естественной изменчивости атмосферы.

Если же говорить о долговременных изменениях циркуляции в Северной Атлантике, то некоторое уменьшение потока тепла на север в Атлантике в последние десятилетия, возможно, происходит. Утверждать это с уверенностью сложно, поскольку для более определенного утверждения точности и продолжительности имеющихся измерений, по-видимому, недостаточно. В будущем, по мере развития глобального потепления, почти все модели предсказывают уменьшение термохалинной циркуляции в Атлантике и, следовательно, потока тепла, переносимого Атлантикой, на север. Такое уменьшение обусловлено, в первую очередь, уменьшением при глобальном потеплении потока тепла из океана в Северной Атлантике в атмосферу, а факторы, связанные с увеличением потока пресной воды (усиление таяния льдов Гренландии, увеличение стока рек и др.) играют второстепенную роль. Это приводит к тому, что глобальное потепление над Северной Атлантикой, согласно моделям, ожидается меньшим, чем над другими районами, и, по многим моделям, самым маленьким во всем Северном Полушарии. Тем не менее, ни одна из моделей не предсказывает над Северной Атлантикой значительного похолодания вместо потепления, или каких либо других катастрофических событий, вроде тех, что показаны в фильме «Послезавтра».

9) В качестве «спасательного круга» в последние годы раздаются призывы обратить особое внимание на так называемые «геоинженеринговые» методы. МОЦАО ИВМ РАН используется в моделировании возможных последствий внесения сульфатного аэрозоля в стратосферу в рамках совместного проекта со специалистами Института глобального климата и экологии Росгидромета и РАН с целью сдерживания климатических изменений. Каковы основные результаты этого исследования? Все ли последствия возможного внесения сульфатного аэрозоля в стратосферу исследованы?

Существуют ли ограничения по исследованию последствий внесения сульфатного аэрозоля в стратосферу с помощью численных моделей? Необходимо ли проведение (расширение) натуральных экспериментов по распылению аэрозольных частиц в тропосфере-стратосфере?

Такое исследование действительно проводилось. Основные результаты – примерно те же, что получены и по другим моделям. А именно, получить уменьшение температуры путем вбрасывания серосодержащих веществ в стратосферу действительно можно. Для получения глобального похолодания на градус надо выбрасывать порядка 2 Мт серы. Но побочные последствия этого – неравномерность похолодания по пространству и времени (сезону), причем не всегда аналогичная неравномерности глобального потепления. Кроме того, в результате воздействия могут значительно уменьшиться осадки в некоторых, прежде всего тропических, районах. И, как и в случае извержения вулканов, можно ожидать уменьшения общего содержания озона на несколько процентов. К тому же, в случае прекращения воздействия, за несколько лет произойдет сильное потепление, с гораздо большей скоростью, чем если глобальное потепление будет развиваться обычным образом, без какой-либо геоинженерии. Наконец, всегда есть вероятность того, что в модели учтено не всё. Например, эффект геоинженерии сильно зависит от характерного размера получающихся аэрозольных частиц, а этот размер может зависеть от многих факторов, например, от условий ввода серосодержащих веществ, и от размера уже имеющихся частиц. Поэтому, если возможность геоинженерии рассматривать всерьёз, то нужны, конечно, дополнительные натурные эксперименты. Но, как мне кажется, проще и безопасней все же ограничить выбросы CO₂, а геоинженерию рассматривать лишь как крайнюю меру на тот случай, если, например, глобальное потепление вдруг по каким-

то причинам окажется намного больше ожидаемого. Ну и, наконец, существуют ведь другие проекты геоинженерии, некоторые из них вполне разумны. Например, на мой взгляд, перспективным является предложение увеличения продуктивности морских экосистем путем внесения микроэлементов, необходимых для развития планктона. Это приведет к накоплению дополнительного количества CO_2 в океане...

10) Каковы перспективы развития климатического моделирования в ИВМ РАН и в России на ближайшие несколько лет?

С одной стороны, планов и пожеланий очень много. Планируется, и уже есть такая техническая возможность, увеличить пространственное разрешение, прежде всего в океане, до 10-25 км. Это позволит явно описывать океанские вихри, которые определяют многие крупномасштабные явления, например, ту же атлантическую термохалинную циркуляцию, и влияние которых сейчас мы вынуждены параметризовывать. Другой заманчивый проект – значительное увеличение разрешения по вертикали, что позволит явно моделировать, например, тонкие слои облаков на верхней границе атмосферного пограничного слоя. Именно от поведения этих облаков сильно зависит чувствительность модели к внешним воздействиям, например, к увеличению содержания CO_2 . Планируется и уже частично введено моделирование электрических явлений в атмосфере. Возможно соединение модели климатической системы с моделью верхней атмосферы, где учитывается динамика атмосферы с учетом электромагнетизма на высотах несколько сотен км.

Кроме совершенствования модели, возможно проведение интересных численных экспериментов с уже существующей версией модели. Например, вопрос о предсказуемости естественной изменчивости климатической системы на несколько десятков лет пока практически не исследован. Есть основание считать, что такая предсказуемость для некоторых индексов циркуляции может иметь место.

С другой стороны, такие планы не могут быть выполнены силами 2 - 3 человек, как это происходило до сих пор, необходимо много хороших специалистов. За рубежом развитием подобных моделей занимаются целые институты. У нас же нужных для этого специалистов или нет совсем, или явно недостаточно. Плюс, конечно, административные трудности. Например, ИВМ РАН, как, вероятно, и многие другие академические институты, в настоящее время не может принять на работу ни одного человека, поскольку штат института не может быть больше предписанного. Поэтому для дальнейшего развития моделирования климатической системы в России необходимо интегрировать усилия всего научного сообщества, имеющего к этому отношение, причем способа, которым это можно будет сделать, на настоящий момент нет, его ещё предстоит изобрести. ■

Вопросы интервью подготовлены П.Н.Варгиным (УНМР Росгидромета) и С.В.Кострыкиным (ИВМ РАН).

Комментарий директора Главной геофизической обсерватории Росгидромета В.М.Катцова:



В.М.Катцов

Создание глобальной модели совместной циркуляции атмосферы и океана в ИВМ РАН, ее успешное участие в международном проекте сравнения объединенных моделей (CMIP3) и, соответственно, использование расчетов климата с помощью этой модели при подготовке 4-го оценочного доклада МГЭИК (2007 г.), безусловно, является одним из крупнейших достижений российской климатической науки начала 21-го века. Появление в России нескольких моделей такого уровня соответствовало бы современному положению вещей в развитых странах. Так в США наиболее известны 4 "независимые" глобальные модели, разрабатываемые в крупнейших исследовательских центрах. Этим же путем идут Япония, Германия, Великобритания. В России разработкой моделей такого класса, помимо ИВМ РАН, занимается ГГО им.А.И.Воейкова.

Эти работы возобновились в ГГО два года назад - после оснащения обсерватории современным быстродействующим вычислителем, когда компьютерных ресурсов стало достаточно для развития объединенной глобальной модели одновременно с рутинным выпуском экспериментальных месячных и сезонных прогнозов с использованием глобальной модели общей циркуляции атмосферы ГГО, а также с проведением ансамблевых расчетов с региональной климатической моделью ГГО высокого пространственного разрешения. Кстати, последняя - единственная российская региональная модель, результаты расчетов с которой для территории Северной Евразии использовались в упомянутом четвертом докладе МГЭИК. Аналогичные усилия в области моделирования предпринимаются в Гидрометцентре, компьютерные ресурсы которого чрезвычайно возросли - так же, как и в ГГО, в рамках проекта технического перевооружения Росгидромета. Естественно, с учетом главных задач Гидрометцентра, основные разработки ориентированы на прогноз на временных масштабах от нескольких дней до сезона. В подготовленном недавно по поручению Совета Безопасности РФ Комплексном плане научных исследований погоды и климата физико-математическое моделирование климатической системы Земли является одним из восьми главных направлений. Это самым непосредственным образом касается ГГО и Гидрометцентра, определяет одно из ключевых направлений организационных усилий Росгидромета в области научных исследований. Создание и широкое использование в исследованиях и оперативной практике моделей общей циркуляции атмосферы и океана мирового класса относится к числу высших приоритетов российской науки, является необходимым условием формирования независимой и научно обоснованной позиции России при выработке тех или иных политических и экономических решений,

связанных с изменением климата, адаптацией к текущим и ожидаемым погодно-климатическим воздействиям, а также смягчением антропогенного воздействия на климат. ■

Подробнее о климатических моделях, используемых для исследования климата: 5-я Глава 1-го Тома «Оценочного доклада об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации» (Росгидромет, 2008 г.) <http://climate2008.igce.ru/v2008/hm/index00.htm>

Подробнее о МОЦАО ИВМ РАН: <http://ksv.inm.ras.ru> – сайт предоставляет удаленному пользователю возможность интерактивной визуализации результатов расчётов совместной климатической модели атмосферы и океана ИВМ РАН

Публикация «Воспроизведение современного климата с помощью совместной модели общей циркуляции атмосферы и океана INMCM 4.0». Авторы: **Е. М. Володин, Н. А. Дианский, А. В. Гусев**, (ИВМ РАН) в журнале «Известия РАН. Физика атмосферы и океана» том 46, № 4, 2010.

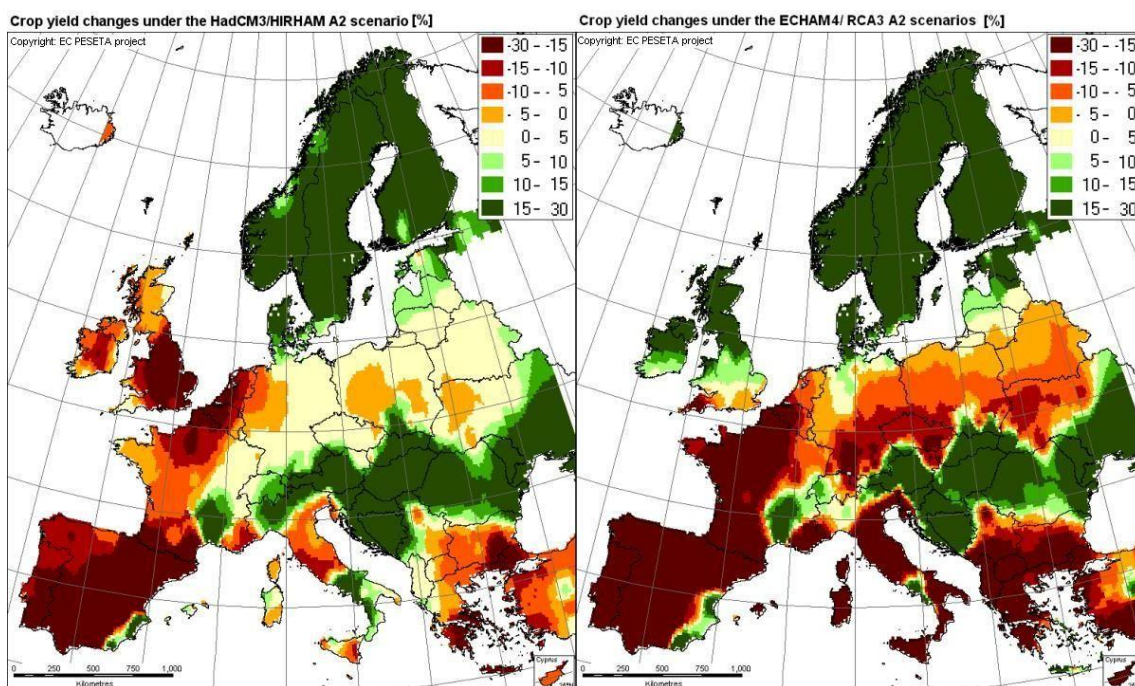
3) Изменение климата и сельское хозяйство. Проект Европейского сообщества «Песета» - последствия изменения климата для сельского хозяйства в странах ЕС.

Цель исследования заключается в оценке потенциального воздействия предполагаемых изменений климата на урожайность сельскохозяйственных культур, а также оценке финансовых последствий для сельского хозяйства стран ЕС. Ожидаемые изменения урожайности зерновых культур исследовались с помощью численных моделей HadCM3/IRHAM по сценариям роста выбросов парниковых газов A2 и B2 на период 2071 - 2100 гг. и ECHAM4/RCA3 по сценарию A2 на период 2011 – 2040 гг. Исследование проводилось для следующих культур: озимая пшеница, яровая пшеница, рис, кормовые культуры, кукуруза и соевые.

Несмотря на различные результаты исследования по каждому из сценариев, все три сценария дают положительный результат. Рост урожайности в Северной Европе будет вызвано удлинением вегетационного периода, уменьшением влияния холода на рост растений и удлинением периода без заморозков. Уменьшение урожайности в Южной Европе будут вызваны сокращением периода роста растений, с последующими негативными последствиями для созревания зерна. Важно отметить, что при моделировании не учитывалось никаких ограничений в доступности водных ресурсов для орошения в связи с изменениями сельскохозяйственной деятельности. Во всех случаях моделирования не учитываются ограничения в применении азотных удобрений. Таким образом, полученные результаты следует рассматривать оптимистичными (положительными) с точки зрения урожайности и пессимистическими (негативными) с экологической точки зрения.

С помощью моделей сельскохозяйственной деятельности были проанализированы: сроки цветения и зрелости, урожай зерна, орошение и потребность в воде.

Предполагаемое изменение урожайности зерновых культур HadCM3/IRHAM по сценариям A2 и B2 на период 2071 – 2100 гг. (левая карта) и ECHAM4/RCA3 по сценарию A2 на период 2011 – 2040 гг. (правая карта)



Метод оценки.

Урожайность (количество тонн сельскохозяйственной продукции получаемое с одного гектара) зависит от климатических условий, таких как температура, количество осадков, а так же выбором фермерами сортов

семян для посевов и видов удобрений. Механизмы изменения урожайности рассчитываются с помощью моделей урожайности.

Изменение климата в будущем в сравнение с изменением климата с периодом 1960 по 1990 гг. могут изменить урожайность. Меньшее количество осадков, например, уменьшит урожайность определенных видов зерновых. Фермеры могут применить адаптационные меры для ограничения снижения урожайности, например, заменить сорт зерновых посевов или дату посева. Результаты проекта «Peseta» предполагают использование фермерами адаптационных мер, когда фермеры будут иметь возможность использовать дополнительно водные ресурсы и/или по их выбору (без ограничений). Влияние изменения климата на животноводство в данном отраслевом проекте не рассматривается.

Интерпретация результатов.

Представленные карты характеризуют основные пространственные особенности изменения урожайности на территории стран ЕС, вызванные изменениям климата. Карты построены на основе результатов расчетов двух указанных выше моделей, с предположением об одинаковом социально-экономическом развитии, а, следовательно, одинаковых изменениях выбросов парниковых газов. Различия между картами обусловлено использованием разных моделей. На карте слева наблюдается уменьшение урожайности на 10% и более процентов на юге и западе Европы. В Центральной и Северо-восточной Европе уменьшение урожайности будет меньше, в диапазоне от 0 до 5%. Для Скандинавских стран ожидается увеличение урожайности на 15%. На правой карте (полученной с использованием другой климатической модели) изменение урожайности больше. Вследствие ограничений моделей и данных наблюдений приведенные результаты могут использоваться для оценки изменения урожайности на территории групп стран, а не для отдельных регионов или стран.

Ограничения.

При интерпретации результатов необходимо учитывать различные источники неопределенностей. Во-первых, невозможно предсказать точно, какой климат будет через 80 лет. Именно поэтому используются несколько климатических сценариев и моделей. Во-вторых, возможные изменения землепользования к 2085 г. не рассматриваются (предполагается сохранение современного характера землепользования). В-третьих, трудно численно оценить как деятельность фермеров адаптируется к изменениям климата. Кроме этого, как государственная политика в области сельского хозяйства будет реагировать на изменяющийся климат. ■

Подробнее: <http://peseta.jrc.ec.europa.eu/>

В следующем выпуске бюллетеня - комментарий ведущего научного сотрудника Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной метеорологии Росгидромета (г.Обнинск, Калужская область), профессора, докт. физ.-мат. наук О.Д.Сиротенко.

3. Новости науки

1) 15-18 июня в Боулдере (штат Колорадо, США) состоялся 6-ое совещание IAGA/ICMA/CAWSES «Долговременные изменения и тренды в атмосфере».

В работе совещания приняли участие около 75 ученых из США, Германии, Японии, Канады, Англии, Индии, Болгарии и др, а также российская участница - аспирантка Российского государственного гидрометеорологического университета (г.Санкт-Петербург) - Е.Н.Савенкова. Председателем программного комитета был Dr. Jan Lastovicka (Прага, Чехия), в комитет также входили: Dr. Gufran Beig (Индия), Dr. John Emmert (Вашингтон, США) и Dr. Martin Jarvis (Кембридж, Великобритания)

Работа совещания проходила в рамках следующих секций:

- * Общие вопросы (тренды солнечной активности и геомагнитные тренды, статистические методы, глобальные модели трендов)
- * Тренды в тропосфере и стратосфере
- * Тренды и долговременные изменения в мезосфере
- * Тренды и долговременные изменения в термосфере
- * Тренды в ионосфере
- * Вертикальное распределение глобальных изменений в верхней атмосфере и связь этих изменений с глобальными изменениями в стратосфере



Елена Савенкова при посещении мини-лидарной станции в Боулдере.

На совещании прозвучало много интересных докладов. В настоящее время в мире проводится много исследований верхних слоев атмосферы, в том числе - ионосферы. Ведутся попытки проанализировать солнечную активность, изменчивость общего содержания озона, а так же других парниковых газов и выявить тренды за последние десятилетия. Большой интерес вызывают квази-двухлетние колебания, которые возникают в экваториальном регионе, и оказывающие большое влияние на циркуляцию верхних и средних широт Северного полушария.

В целом, многие исследователи отметили тенденцию к увеличению концентраций парниковых газов в верхних слоях атмосферы. Что касается температурных изменений, было отмечено, что в последние десятилетия наблюдается похолодание в мезосфере и незначительный тренд в области мезопаузы.

Огромные различия и разногласия остаются в результатах, полученных разными методами от разных авторов о трендах в электронной плотности в F2 и E регионах. По результатам совещания будет подготовлен специальный выпуск журнала *Journal of the Geophysical Research*.

В этом году вместе с совещанием по трендам проводился симпозиум в честь 40-летнего юбилея д-ра Робла (Ray Roble). Доклады с этого симпозиума: <http://www.hao.ucar.edu/TREND2010/RobleSymposium.php>.

Доклад Е.Н. Савенковой был посвящен изменчивости дат весенних перестроек, а также активности планетарных волн в стратосфере Северного полушария. Полученные результаты показали, что существует корреляция между датами весенней перестройки и наблюдаемой активностью планетарных волн в нижней стратосфере. Результаты этой работы будут так же опубликованы в специальном выпуске журнала JGR.

<http://www.hao.ucar.edu/TREND2010/index.php>

Последние публикации Е.Н.Савенковой

1. Погорельцев А.И., **Савенкова Е.Н.** Межгодовая и климатическая изменчивость сроков весенней перестройки циркуляции стратосферы // Ученые записки РГГМУ №11, 2010. – С.53-62.

2. Portnyagin Yu.I., Solovyeva T.V., Merzlyakov E.G., Pogoreltsev A.I., **Savenkova E.N.** High-latitude pattern of the vertical wind in the upper mesosphere and lower thermosphere region (70-110 km), *Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics*, vol.46, №1, 2010, 95-104.

3. Pogoreltsev A.I., Kanukhina A.Yu., Suvorova E.V., **Savenkova E.N.**, 2009: Variability of Planetary Waves as a Signature of Possible Climatic Changes, *J. Atmos. Solar-Terr. Phys.* 71, 1529-1539, doi:10.1016/j.jastp.2009.05.011.

2) Загрязнители атмосферного воздуха из Азии распространяются по всему земному шару в стратосфере.

Как показывают результаты исследования специалистов из расположенного в Боулдере (штат Колорадо) Национального центра по исследованию атмосферы (NCAR), экономический рост в Азии приводит к следующему тревожному эффекту: в период муссона загрязнители из Азии проникают в стратосферу. Результаты исследования были опубликованы в марте 2010 г. в журнале «*Science Express*».

Используя спутниковые наблюдения, компьютерные модели циркуляции атмосферы, исследователи проанализировали особенности летней циркуляции, связанные с действием Азиатского муссона, когда воздух быстро переносится вверх от поверхности Земли. Эти вертикальные движения обеспечивают перенос диоксида углерода CO₂, диоксида серы SO₂, и оксидов азота NO_x и других загрязнителей в стратосферу на высоты примерно 32-40 км.

«Муссон – является одним из мощнейших видов циркуляции атмосферы, и он наблюдается над регионами с высоким уровнем загрязнений. В результате муссон обеспечивает перенос загрязнителей в стратосферу» - говорит ведущий специалист NCAR Билл Рандел (William Randel).

Оказавшись в стратосфере, загрязнители переносятся над земным шаром в течение нескольких лет. Некоторые из них затем опускаются обратно в тропосферу, другие разрушаются.

Полученные результаты показывают, что в ближайшие десятилетия влияние загрязнителей из Азии может увеличиться, учитывая бурный экономический рост Китая и других развивающихся стран этого региона. Дополнительно, изменение климата может оказать влияние на Азиатский муссон, хотя до настоящего времени остаётся открытым вопрос приведет ли это к усилению или ослаблению вертикального переноса загрязнителей в стратосферу.

По мнению ученых необходимы дальнейшие исследования. Так, например, при попадании серы в стратосферу, возможно возникновение небольших частиц – аэрозолей, которые будут влиять на озоновый слой. Вертикальный перенос в муссоне, также окажет влияние и на другие малые газовые составляющие атмосферы, например - водяной пар, содержание которого в атмосфере влияет на количество солнечной радиации, достигающей поверхности Земли.

Известно, что воздушные массы над тропиками переносятся вверх между тропосферой и стратосферой. Этот перенос является частью крупномасштабной циркуляции атмосферы, получившей название циркуляция Бревера-Добсона. Ученые NCAR предположили, что летом во время Азиатского муссона также может наблюдаться перенос воздушных масс в стратосферу. Это могло бы объяснить результаты спутниковых измерений, показывающих аномальные уровни стратосферного озона, водяного пара и других малых газовых составляющих атмосферы в течение летнего сезона над Азией.

Для исследования роли муссона на стратосферу, исследователи проанализировали **цианистый водород (hydrogen cyanide - HCN)**, образующийся в значительной степени в результате горения лесов и других растений. Воздушные массы над океанами в тропиках содержат мало HCN, который разрушается над океанами. При этом воздушные массы, поднимающиеся вверх под действием муссона, над сушей содержат значительное количество HCN, в частности вследствие сжигания лесов с целью освобождения территорий для сельского хозяйства.

Затем на основе анализа спутниковых наблюдений, исследователи обнаружили значительное содержание HCN в атмосфере до высот стратосферы над регионом, где наблюдался муссон. Спутниковые наблюдения с 2004 по 2009 г. показывают увеличение содержания этого химического соединения в стратосфере в летние сезоны, и это увеличение которое согласуется с временем наблюдения муссона.

Наблюдения показали, что HCN (который может находиться в стратосфере несколько лет до своего разрушения) переносится вместе с другими загрязнителями над всем земным шаром. Подробнее: <http://www2.ucar.edu/news/pollution-asia-circles-globe-stratospheric-heights>

Примечания.

1) На сайте UCAR размещена фотография заводов в низовьях реки Янцзы в Китае. Значительное загрязнение атмосферного воздуха в результате быстрого экономического роста приводит к ухудшению видимости и негативным последствиям для здоровья населения. <http://www2.ucar.edu/news/pollution-asia-circles-globe-stratospheric-heights>

2) Перенос водяного пара, озона в тропосфере и стратосфере изучается в Отделе физики высоких слоев атмосферы (<http://www.cao-rhms.ru/ofvsa/>) Центральной аэрологической обсерватории Росгидромета, расположенной в г.Долгопрудный (Московская область). Для этого анализируются высотные профили распределения этих малых газовых составляющих, получаемые с помощью баллонной аппаратуры для измерения влажности (гигрометр FLASH-B) и озона (электрохимическая ячейка). Для детальных исследований процессов переноса в тропической области используется российский высотный самолет М-55 "Геофизика" с максимальной высотой подъема до 22 км. В районе тропиков научные экспедиции с участием этого самолета по международным программам проводились в 2004 г. в Южной Америке, Бразилия (проект [TROCCINOX](#)), в 2006 г. в Африке, Буркина-Фасо (проект АММА), в 2005 г. в Австралии (проект [SCOUT](#)). Исследования азиатского муссона (включая его влияние на климат) планируется продолжить в рамках проекта CLIAM – Climate Impact of the Asian Monsoon силами ученых Германии, России и Индии.

Арктическим исследованиям фотохимических процессов в стратосфере с использованием лабораторных и самолетных экспериментов посвящен проект Европейского Союза [RECONCILE](#), полевая кампания которого с участием высотного самолета М-55 "Геофизика" и специалистов ЦАО была проведена зимой 2010 г. (подробнее: см. бюллетень «ИзКл» №4, 2010 г.)

3) По инициативе Программы ООН по окружающей среде (UNEP <http://www.unep.org/>) подготовлен 1-й вариант доклада "Изменение климата и стойкие органические загрязнители: предсказание воздействия".

Доклад состоит из 5 глав, включая резюме и введение. В главе об источниках попадания стойких органических загрязнителей (СОЗ) в окружающую среду приводится информация о воздействии изменения климата на первичную эмиссию СОЗ. Отдельный раздел доклада посвящен воздействию изменения климата на преобразование СОЗ в окружающей среде и их перемещение на большие расстояния. Последняя глава посвящена влиянию изменения климата на воздействие СОЗ: воздействие изменение климата на концентрации СОЗ в окружающей среде, влияющие на организм животных и человека, воздействие изменение климата на концентрацию СОЗ в пищевой цепи.

Первый вариант доклада с комментариями экспертов Международной сети по ликвидации СОЗ можно получить, обратившись к Ольге Сперанской, Сопредседателю Международной сети по ликвидации СОЗ, руководителю Программы по химической безопасности "Эко-Согласия", speransk2004@mail.ru

4) Долгое время считалось, что увеличение территории болот вследствие таяния вечной мерзлоты вызовет опасный рост выбросов метана в атмосферу. Однако, как сообщает интернет сайт «Немецкой волны», новые данные нидерландских исследователей противоречат этой модели.

К наиболее характерным видам растительности на болотах относится сфагнум, то есть, проще говоря, торфяной мох. Разложение остатков растений, их гниение происходит при участии микроорганизмов и сопровождается обильным выделением метана. Однако теперь обнаружилось, что есть в болоте и другие - метанотрофные - микроорганизмы, живущие в симбиозе с мхом и **расщепляющие метан с образованием углекислого газа.**

Первыми растениями на пути поднимающегося со дна метана являются мхи. Бактериям, окисляющим метан, очень выгодно селиться на мхах, поскольку это облегчает им доступ к болотному газу. А мхам идет на пользу то, что бактерии выделяют углекислый газ: ведь торфяные мхи живут часто ниже поверхности воды, в условиях низких концентраций СО₂, и лишней источник углекислого газа, необходимого мхам для фотосинтеза, там не помешает.

Нидерландские исследователи обнаружили и еще один примечательный факт: при повышении температуры, увеличивается вдвое и оборот метана. То есть оказалось, что чем окружающая среда теплее (в определенном диапазоне температур), тем больше метана расщепляют бактерии-симбионты. Обнаружение этого эффекта вселяет надежду: эксперты исходили из того, что повышение окружающей температуры приведет к ускорению процесса гниения растительных остатков и увеличению количества образующегося при этом метана, но теперь выясняется, что другие бактерии - также по причине потепления - и разлагать метан будут гораздо быстрее, так что баланс, скорее всего, сохранится, а если и нарушится, то далеко не столь в опасных критериях, как считалось раньше. Впрочем, окончательные выводы делать все же рано
Подробнее: <http://www.dw-world.de/dw/article/0,,5964315,00.html>

5) Ученые из Великобритании совместно со специалистами Европейского космического агентства запустят новую миссию по поиску следов возможной инопланетной жизни в стратосфере Земли.

Миссия по поиску жизни получила название CASS-E (Cranfield University Astrobiological Stratospheric Sampling Experiment - астробиологический эксперимент по забору биопроб из стратосферы). Научные приборы будут подняты в стратосферу на высоту 33,8 километра при помощи воздушного шара, где будут отобраны пробы микроорганизмов, которые могли быть занесены в стратосферу метеоритами. Подробнее: <http://www.lenta.ru/news/2010/10/04/life/>

Тематика климата в российских и зарубежных научных журналах, СМИ

1) **Метеорология и гидрология**

В журнале «Метеорология и гидрология» № 9, 2010 г. в числе других опубликованы статьи:

– «Уточнение мезомасштабного численного прогноза сильных ливней»

Авторы: Б. Е. Песков, Т. Г. Дмитриева

Детально анализируются фактические приземные поля метеовеличин перед сильными ливнями с целью уточнения за 1—3 ч их прогноза по модели WRF-ARW. Найден необходимый для этого комплекс гигротермодинамических характеристик. Рассмотрены также подробные спутниковые, радиолокационные и синоптические данные.

– «Анализ данных измерений концентрации диоксида углерода в приледном слое атмосферы на ледовой дрейфующей станции «Северный Полюс-35» (2007—2008 гг.)»

Автор: А. П. Нагурный

Зафиксированы значительные возмущения концентрации CO_2 в октябре — ноябре с амплитудой 150 млн^{-1} в районе дрейфа станции «Северный Полюс-35» над материковым склоном Северного Ледовитого океана. Отмечается локальный максимум возмущений концентрации CO_2 в апреле, связанный с изменением режима деформации морского льда в это время года в западной части Арктического бассейна. Изменения концентрации CO_2 содержат колебания на частоте океанических приливов. Зарегистрировано несколько эпизодов начальной фазы «накачки» CO_2 в приледный слой атмосферы в октябре 2007 г. Количество CO_2 , поступающего в атмосферу в результате ледообразования в Северном Ледовитом океане, является значимой величиной в общем балансе поступлений CO_2 в глобальном масштабе и составляет примерно 30% антропогенного поступления CO_2 за год.

– «Динамика CO_2 на шельфе Восточно-Сибирского моря»

Авторы: И. И. Пипко, С. П. Пугач, И. П. Семилетов

Обобщены экспедиционные данные, полученные в прибрежно-шельфовой зоне Восточно-Сибирского моря в сентябре 2003, 2004 и 2008 гг. Исследование карбонатной системы вод и потоков CO_2 между океаном и атмосферой в данном регионе подтвердило обоснованность разделения исследуемой акватории на две биогеохимические провинции и показало преимущественно гетеротрофный характер экосистемы его прибрежной части. В разные годы степень пересыщения вод диоксидом углерода Восточно-Сибирского моря и площадь зоны выделения CO_2 значительно изменялись. Основными определяющими факторами являлись географическая локализация центров действия атмосферы над Арктикой и их интенсивность, что отражалось как на формировании основного характера атмосферных и гидрологических процессов, так и на динамике обмена CO_2 между водой и воздухом.

Подробнее: сайт журнала «Метеорология и гидрология» <http://planet.rssi.ru/mig/soderzh.shtml>

2) В журнале «Известия РАН. Физика атмосферы и океана» том 46, № 4, июль-август 2010 г в числе других опубликованы статьи:

- «Межгодовые вариации температуры тропосферы, связанные с декадными изменениями североатлантического колебания».

Авторы: Г. П. Курбаткин, В. Д. Смирнов, Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН

Статья посвящена изучению причин и механизмов образования экстремально больших аномалий температуры тропосферы, связанных с Североатлантическим колебанием (САК). Подход состоит в понимании, что в годовом цикле аномалии температуры тропосферы в масштабе континента (планетарные волны с долготными волновыми числами 1–3) могут как усиливаться под действием прямого воздействия притока тепла как источника энергии аномалий (радиационное охлаждение/нагревание), так и ослабевать в результате разрушающего воздействия притока тепла, при температурных адвекциях противоположного притоку тепла знака [4, 5]. По среднемесячным данным реанализа NCEP/NCAR за сорокалетний период изучены сезонные аномалии температуры воздуха на уровне 850 гПа (T_{850}) в различных регионах Евразии. Подтверждено, что отрицательная фаза САК зимой благоприятна для сохранения в это время года отрицательных аномалий T_{850} на востоке континента, а положительная фаза САК — для отрицательных аномалий T_{850} на западе. Обнаружено, однако, что указанная зависимость в зимние сезоны, приблизительно за два года до экстремального явления, критически нарушалась. Это объяснено тем, что в те годы влияние САК на зимние аномалии T_{850} было ограничено. В статье формально вводится в рассмотрение некоторый механизм аномального притока тепла как источника энергии аномалий с функциями формирования (усиления)

отрицательных аномалий T_{850} зимой и положительных – летом, а также с функцией ограничения влияния доминирующей динамической моды на определенные регионы континента. Тем самым показано, что в 1960-е годы с отрицательными индексами САК аномалии T_{850} на востоке континента были подключены к предполагаемому механизму притока тепла как источника энергии аномалий, а в 1980-е годы при длительных положительных индексах САК могли подключиться аномалии T_{850} на западе континента. В статье, в рамках принятой детализации, демонстрируется процесс ограничения влияния САК в определенные годы (1966 и 1967 гг.; 1987 и 1988 гг.), приводящий к разбалансу аномалий и возможному экстремальному явлению. Демонстрируется посезонное отключение аномалий от предполагаемого механизма притока тепла под действием больших изменений САК и полное разрушение годового цикла аномалий. Показано, что определение первых признаков разбаланса, который может привести к экстремальным аномалиям, затруднено, если основываться только на анализе зимних сезонов, как это делается в большинстве работ, без привлечения к рассмотрению годового хода аномалий температуры тропосферы и годового хода индекса САК.

- «Воспроизведение современного климата с помощью совместной модели общей циркуляции атмосферы и океана INMCM 4.0».

Авторы: [Е. М. Володин](#), [Н. А. Дианский](#), [А. В. Гусев](#), Институт вычислительной математики РАН

На основе модели климата INMCM 3.0 создана новая версия модели климата INMCM 4.0. Она отличается от предыдущей увеличением пространственного разрешения и некоторыми изменениями в формулировке моделей общей циркуляции атмосферы и океана. С новой версией модели проведен численный эксперимент по воспроизведению современного климата. Полученный модельный климат сравнивается с данными наблюдений и с результатами предыдущей версии модели. Показано, что модель неплохо воспроизводит наиболее существенные черты наблюдаемого климата атмосферы и океана. Модель готова к участию в международном сравнении моделей климата CMIP5, результаты которого планируется использовать при подготовке 5-го оценочного доклада МГЭИК.

- «Спектральные характеристики квазидвухлетних колебаний экваториального стратосферного ветра и проблема синхронизации».

Авторы: [Д. В. Кулямин](#), [В. П. Дымников](#), Институт вычислительной математики РАН

В работе исследованы спектральные характеристики квазидвухлетних колебаний (КДК) зональной скорости в экваториальной стратосфере по данным реанализов наблюдений NCEP/NCAR и ERA40 и численных экспериментов с моделью общей циркуляции атмосферы (ОЦА) ИВМ РАН. Рассмотрена проблема синхронизации КДК и полугодовых колебаний зональной скорости в мезосфере (ПГК). Показано, что процесс синхронизации к кратным периодам ПГК идентифицируется в области перехода между КДК и ПГК. Для всех высот распространения КДК синхронизация с ПГК выражена при расчете периода по разностям западных максимумов. Показано, что модель ОЦА ИВМ РАН удовлетворительно воспроизводит основные спектральные характеристики КДК и ПГК и особенности изменчивости периода КДК, наблюдаемые по данным реанализов. На основе исследования малопараметрических моделей КДК показана возможность синхронизации с ПГК или годовым циклом в верхних слоях как для механизма поглощения планетарных волн средним потоком, так и для обрушения коротких гравитационных волн. Формирование КДК от разных типов волн вместе с ПГК и годовым циклом можно рассматривать как единую систему колебаний в циркуляции экваториальной верхней атмосферы.

Подробнее: **“Известия РАН. Физика атмосферы и океана”:**

<http://www.maikonline.com/maik/showIssues.do?uid=REO6YUZVA&year=2010&lang=ru>

3) В журнале “Geophysical Research Letters” (37, L20702, 2010) опубликована статья «Неопределенности будущего климата связанные с неопределенностями тренда Северной круговой модой» (Uncertainties in future climate attributable to uncertainties in future Northern Annular Mode trend)

Автор: Алексей Юрьевич Карпечко, Финский метеорологический институт, г.Хельсинки, Финляндия



А.Ю.Карпечко

Аннотация. Изменения атмосферной циркуляции, связанные с так называемой Северной круговой модой (Northern Annular Mode, далее - СКМ), влияют на климат во многих регионах Северного полушария. Можно ожидать, что будущие изменения в СКМ вследствие антропогенного воздействия на климат проявятся в изменении климата в этих регионах. Современные климатические модели, использовавшиеся в 4-ом Оценочном докладе МГЭИК, существенно расходятся в своих прогнозах изменений в СКМ, тем самым добавляя неопределенности в региональные прогнозы климата. Вклад в неопределенность климатических прогнозов, связанный с неопределенностью в будущей СКМ, можно оценить путем сравнения прогнозов сделанных разными моделями.

Согласно расчетам, в некоторых регионах Евразии и Северной Америки до 40% дисперсии трендов температуры и осадков среди вышеупомянутых моделей можно объяснить различиями в прогнозируемых трендах СКМ. Этот результат показывает, что неопределенность в будущей СКМ вносит существенный вклад в общую неопределенность будущего климата.

Подробнее: <http://www.agu.org/journals/gl/>,

<http://europa.agu.org/?view=article&uri=/journals/gl/gl1020/2010GL044717/2010GL044717.xml&t=Uncertainties%20in%20future%20climate%20attributable%20to%20uncertainties%20in%20future%20Northern>

4) В сентябре 2010 г. опубликован и размещен в интернете доклад, посвященный преимуществам жесткой климатической политики для здоровья населения, подготовленный Альянсом по здоровью и окружающей среде и Европейским отделением организации "Обеспечение здоровья без ущерба".

В докладе представлен анализ преимуществ для здоровья человека от реализации в странах ЕС жесткой политики по решению проблем изменения климата. Приводятся количественные оценки экономических преимуществ и преимуществ для системы здравоохранения в результате достижения цели снижения на 30% эмиссии парниковых газов. Представлены цифры по общим преимуществам системы здравоохранения в ЕС, а также впервые публикуются аналогичные данные по индивидуальным странам-членам ЕС. В докладе подчеркивается, что чем быстрее ЕС перейдет к более жесткой цели сокращения эмиссии парниковых газов, тем выгоднее это будет для бюджетов систем здравоохранения.

Текст доклада: http://www.noharm.org/lib/downloads/climate/Acting_Now_for_Better_Health.pdf

Обзоры доклада: <http://www.env-health.org/r/93> и <http://www.noharm.org/europe/issues/climate/>

5) 29 июня 2010 г. в журнале шведского метеорологического общества «Tellus» (серия A) опубликована статья «Оценки настоящих и будущих экстремальных явлений в Европе полученных на основе ансамбля региональных моделирований климата» (Evaluation and future projections of temperature, precipitation and wind extremes over Europe in an ensemble of regional climate simulations)

Авторы: Grigory Nikulin, Erik Kjellström, Ulf Hansson, Gustav Strandberg, Anders Ullerstig (Швеция)



Г.Никулин

Экстремальные явления в температуре, осадках и ветре для Европейского региона исследованы используя ансамбль региональных моделирований климата выполненный с помощью региональной климатической модели RCA3 (Россби центр, Шведский Гидрологический и Метеорологический Институт). В качестве граничных условий для региональной модели были использованы результаты моделирования возможного будущего климата с шести разных глобальных моделей климата (ECHAM5, HadCM3, CCSM3, CNRM, BCM, IPSL) на основе сценария выброса парниковых газов и аэрозоля - A1B. Экстремальные явления представлены 20 летними возвращаемыми значениями т.е. аномальными температурами, осадками и ветрам которые в среднем случаются раз в 20 лет.

Результаты моделирования показывают что аномально высокие температуры которые случались раз в 20 лет в 1961-1990 гг. могут случаться почти каждый год в южной Европе и каждый пятый год в Скандинавии в 2071-2100 гг.

В тоже время аномально холодные температуры, определенные для 1961-1990 гг, почти полностью исчезают к концу столетия. Период повторяемости для аномально интенсивных осадков уменьшается с 20 лет до 6-10 лет в северной и центральной Европе в летний период и до 2-4 лет в Скандинавии в зимний период. Моделируемые климатические изменения в штормовых ветрах показывают большой разброс между шестью членами ансамбля со слабой тенденцией в среднем по ансамблю (1-2 м/с) к усилению штормовых ветров к северу от 45°C и ослабления к югу в 2071-2100 гг. Климатические изменения в аномальных температурах могут считаться более достоверными по сравнению с изменениями в аномальных осадках, в то время как изменения в штормовых ветрах обладают наибольшей неопределенностью.

Подробнее: репортаж шведского ТВ с интервью с Г.Никулиным

<http://www.tv4play.se/nyheter/nyhetskanalen?videoid=1.1815408>

Тезисы статьи: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0870.2010.00466.x/abstract>

Её обзор: <http://www.smhi.se/en/Research/new-climate-projections-indicate-more-extreme-weather-1.12924>

6) Вышел из печати очередной номер ежеквартального отраслевого журнала «МЕТЕОСПЕКТР» №3, 2010 г.

В номере представлена информация о важных событиях и мероприятиях в Росгидромете – в Тикси открыта гидрометеорологическая обсерватория, завершены мероприятия Международного полярного года и др. Публикуются материалы Международного научно-промышленного форума «Великие реки – 2010»: рассматриваются задачи по совершенствованию гидрометеорологического обеспечения речного флота, вопросы гидрометеорологической безопасности внутреннего водного транспорта, состояния и перспектив специализированного гидрометобеспечения этой отрасли.

Подробнее: <http://www.meteoagency.ru/journal.php>

7) В журнале «Наука и жизнь» № 9 (сентябрь 2010 г.) в разделе «Вести из лабораторий» опубликована статья «Озонный передел», посвященная завершению проводимых в Главной геофизической обсерватории Росгидромета (г.Санкт-Петербург) испытаний экспериментальных образцов ультрафиолетового озонного спектрометра (УФОС) нового поколения.

Принцип действия озонметров основан на измерении в ультрафиолетовой области спектра интенсивности прямого солнечного или лунного света, который, проходя через слой атмосферы, ослабляется озоном. Количество озона определяется по интенсивности ослабления света, достигшего прибора. Разработанный спектрометр измеряет общее содержание озона в атмосфере и определяет спектральный состав ультрафиолетового излучения.



Экспериментальный образец спектрометра УФОС

Российская озонметрическая сеть (которая входит в мировую сеть по мониторингу озона) состоит из 28 станций. Все они оснащены устаревшими фильтровыми озонметрами (М-124) с широкополосными светофильтрами. Производство этих озонметров прекратилось ещё в 1985 году, то есть все они совершенно изношены.

Новый ультрафиолетовый озонный спектрометр позволяет вести автоматизированные комплексные измерения с высоким разрешением: прибор за доли секунды регистрирует спектры УФ-излучения в диапазоне 290—400 нм с разрешением 1 нм. Оптический блок спектрометра представляет собой полихроматор с дифракционной решёткой. В качестве регистрирующего элемента применяется прибор с зарядовой связью (ПЗС-линейка).

Подробнее: журнал «Наука и жизнь» <http://www.nkj.ru>, Главная геофизическая обсерватория им. Воейкова Росгидромета <http://voeikovmgo.ru> и бюллетень «Изменение климата» №5 (май, 2010 г.) – в архиве на сайте Росгидромета <http://meteorf.ru> в разделе – «Научные исследования» - «Итоги научной деятельности».

8) В сентябре 2010 г. в издательстве URSS опубликована книга «Изменение климата и здоровье населения России: анализ ситуации и прогнозные оценки»



Б.А.Ревич

Авторы: Б.А.Ревич – заведующий лабораторией прогнозирования качества окружающей среды и здоровья населения Института народнохозяйственного прогнозирования РАН, доктора медицинских наук, профессор, один из авторов 4-го Оценочного доклада Межправительственной группы экспертов по изменению климата, В.В.Малеев – заместитель директора ЦНИИ эпидемиологии по научной работе, академик РАН, доктор медицинских наук, главный эксперт-инфекционист Минздравсоцразвития России.

Изменения климата, происходящие в мире являются значительными факторами риска здоровью людей.

В книге рассматривается влияние как долговременных процессов изменения климата, проявляющиеся в увеличение числа климато-зависимых инфекционных заболеваний и их продвижению на север, так и влияние волн жары и холода на здоровье населения различных стран. Впервые в России на основании исследований зависимостей между метеорологическими факторами и показателями смертности населения некоторых городов (Москва, Тверь, Якутск) определены значения пороговых температур, установлены количественные потери населения в результате воздействия аномальной жары. Отдельные разделы посвящены патогенетическим механизмам влияния повышенной температуры и профилактическим мероприятиям; планам действий, реализуемых в разных странах по защите здоровья населения от климатических изменений.

Издание предназначено для медиков, организаторов здравоохранения, климатологов, метеорологов, специалистов по управлению, градостроителей, экономистов, работников служб социального развития и широкого круга читателей.

9) В журнале «Time out Москва» №39 (выпуск 4-10 октября 2010 г.) опубликована статья «Будущее Москвы под вопросом?»

В статье анализируются возможные причины и последствия аномально жаркого лета этого года, а также общей экологической ситуации в Москве. По обсуждаемым проблемам в статье представлены комментарии следующих экспертов: Юлии Добролюбовой - эксперта по проблеме изменения климата Российского регионального экологического центра, Дмитрия Киктева - заместителя директора по науке Гидрометцентра России, Константина Захарова - эксперта Московской экологической федерации, Марины Орловой - главы пресс-службы Департамента жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства г. Москвы, Александра Фролова - Руководителя Росгидромета, Александра Чучалина - главного терапевта Минздравсоцразвития РФ и других. Текст статьи: <http://www.timeout.ru/journal/feature/15113/>

10) 12 октября на конференции «Изменение климата и энергоэффективность: действуя сообща» (см. подробнее «Официальные новости») была представлена новая книга «Всемирного фонда дикой природы» (WWF) «Изменение климата: 100 вопросов и ответов»

Автор: А.О. Кокорин, руководитель программы «Климат и энергетика» WWF Россия





В этом издании собрано 100 наиболее распространенных критических вопросов об изменении климата, которые задавались автору на лекциях, семинарах, пресс-конференциях и прочих обсуждениях данной проблемы.

Работа представляет собой значительно дополненное и переработанное издание карточек-ответов на вопросы «климатического скептика», вышедших в 2008 г. Ответы сгруппированы по 8 темам, последовательное изложение которых позволяет в сжатой форме осветить основные факты об изменении климата, причинах и последствиях наблюдаемых эффектов, возможных мерах по снижению антропогенного влияния на климат. Особое внимание уделяется ситуации в Арктике.

Книга представлена в электронном виде на сайте WWF: <http://www.wwf.ru/resources/publ/book/434/>

11) В сентябре в издательстве ТЕИС вышла книга «Энергобезопасность и климат: глобальные вызовы для России»



Авторы: Багиров А.Т. – к. полит. н., ведущий эксперт Московского международного нефтяного клуба., Сафонов Г.В – к.экон.н, директор [Центра экономики окружающей среды и природных ресурсов](#)

Работа посвящена двум важнейшим проблемам современности — глобальной энергетической безопасности и изменению климата.

Рассмотрены ключевые факторы международного сотрудничества в этих сферах, роль России в мировой энергетической и климатической политике, возможности и перспективы сотрудничества России с США и другими ведущими державами. Книга будет полезна для политологов, экономистов, специалистов по международным отношениям, студентов и широкой общественности.

Подробнее: http://www.hse.ru/news/hse_pubs/23367917.html

12) 19 октября на Первом телеканале был показан документальный фильм «Сгорим. Замерзнем. Выживем.», посвященный наблюдаемым и прогнозируемым последствиям изменения климата.

В фильме приняли участие: Р.М. Вильфанд - директор Гидрометцентра РФ, Д.М. Киктев - заместитель директора Гидрометеоцентра РФ, А.О. Кокорин - руководитель программы "Климат и энергетика" WWF России, Б.А. Ревич - заведующий лабораторией прогнозирования качества окружающей среды и здоровья населения Института народнохозяйственного прогнозирования РАН, доктор медицинских наук, профессор, Л.Н. Карлин - ректор Российского государственного гидрометеорологического университета, доктор физико-математических наук, профессор, И.И. Мохов - директор Института физики атмосферы РАН, член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук, О.А. Анисимов - руководитель отдела исследований изменения климата Государственного гидрологического института и другие.

Подробнее: <http://www.1tv.ru/documentary/fi=6805>

13) Институтом глобального климата и экологии Росгидромета и РАН подготовлен и опубликован сборник докладов «Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем» (том XXIII, 2010 г.).

В сборнике представлены работы ведущих специалистов Росгидромета и РАН, посвященные мониторингу и оценке ответной реакции природных систем на антропогенные воздействия регионального, континентального и глобального масштабов, в том числе на загрязнение атмосферы и изменение климата. Рассматриваются результаты экспериментальных исследований, а также математические модели процессов.

Вести из научно-исследовательских институтов



1) На сайте Гидрометцентра РФ в начале октября размещен обзор «Основные погодноклиматические особенности сентября 2010 г. в северном полушарии», содержащий анализ температуры воздуха, поверхности океана, осадков и циркуляции атмосферы.

Долгожданная прохлада, пришедшая в Центральную Россию в третьей декаде августа, сохранялась и на протяжении сентября. Непродолжительное «бабье лето» сменялось периодами с прохладной погодой. Хотя в Черноземье и на Средней Волге в начале месяца столбик термометра в дневные часы еще поднимался до рекордно высоких отметок, однако, в целом за месяц здесь сложились условия, близкие к норме. На ЕТР только в Южном, Северо-Кавказском и, частично, в южных областях Центрального и Приволжского федеральных округов средняя температура воздуха была заметно выше нормы. (В Пензе аномалия +2.1°, Саратове - +2.7°, Краснодаре - +3.2°). К востоку от Урала, как и в летние месяцы, было по-прежнему холоднее обычного. Особенно низкие температуры наблюдались на севере Уральского и в центральных районах Сибирского федеральных округов. (В Туруханске аномалия -2.2°, Салехарде - -2.0°). Очень тепло было на севере Дальневосточного федерального округа. В Москве средняя за месяц температура – 11.7°, аномалия – +0.7°.

В Европе температурный фон оказался близким к норме. Хотя в ряде регионов (Германия, Австрия, Венгрия) можно встретить аномалии среднемесячной температуры около -1° , но зато в других (Финляндия, Болгария, Греция) – $+1^{\circ}$.

Средняя аномалия температуры поверхности Тихого океана растет, несмотря на продолжающееся развитие Ла-Нинья, Причиной этого, возможно, является высокая температура, сформировавшаяся в умеренных и северных широтах западной части океана.

На ЕТР только на севере в Архангельской обл. и в предгорьях Кавказа осадков выпало много, местами до 1.5-2.0 месячных норм. В Центральном и Приволжском федеральных округах – около нормы и менее, а в Южном и Северо-Кавказском – существенно меньше нормы. Особенно сухо оказалось в Астраханской, Волгоградской обл. и в Республике Калмыкия. В Уральском федеральном округе около нормы оказалось осадков на севере в Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском автономных округах и менее нормы - на юге в Свердловской, Челябинской и Курганской обл. Дожди хорошо увлажняли землю в Сибири. На большей части Красноярского края, в Иркутской обл., на Алтае суммы осадков за месяц составили норму, а местами превысили ее в 1.5-2.0 раза. В середине месяца здесь уже выпал первый снег. Но особенно много осадков было на Дальнем Востоке. На Чукотке и Колыме, а также в ряде северных районов Хабаровского края их оказалось в 2-3 раза больше нормы. Около нормы было осадков в Якутии и менее – в Приморье, Амурской обл. и на юге Хабаровского края. В Москве сумма осадков за месяц составила 70мм, что примерно – норма.

В тропической зоне северного полушария в сентябре продолжался активный тропический циклогенез: при норме 12,0 возникло 13 тропических циклонов. Особенно активный циклогенез отмечался в Атлантике, где образовалось 8 тропических циклонов (норма 3,2). Кроме того, в зоне внутритропической конвергенции активно формировались тропические возмущения, дававшие начало тропическим циклонам. А слабый вертикальный сдвиг ветра в тропосфере благоприятствовал тропическому циклогенезу. На востоке Тихого океана в сентябре образовался один тропический шторм (норма 3,4). В северо-западной части Тихого океана образовалось 4 тропических циклона (норма 4,9), два из них стали тайфунами. Один из них тайфун «Малакас», будучи уже внетропическим циклоном, но сохраняя свою интенсивность, оказывал влияние на Курильские о-ва и юг Камчатки.

Подробнее (полный текст обзора): <http://meteoinfo.ru/climate-analysis-2010-all>

2) 6-8 октября 2010 г. эксперты Росгидромета приняли участие в международном научном совещании «Быстрое изменение морского льда в Арктике: оценка причин и траекторий в будущем», которое состоялось в г. Фербенкс (Аляска, США)



Совещание было организовано совместно Международным центром исследования Арктики (США) и международным офисом проекта КлиК (Климат и криосфера) – одного из основных проектов Всемирной Программы Исследований Климата (ВПИК). В совещании приняло участие более 40 экспертов в области наблюдений, анализа данных и моделирования морского льда из США, Канады, ЕС, Японии и Китая. Россия на совещании была представлена директором ГГО им.А.И.Воейкова В.М. Катцовым (он представлял также Объединенный научный комитет (ОНК) ВПИК, входил в оргкомитет и председательствовал на заключительной сессии совещания) и заведующим лабораторией ААНИИ А.П. Макштасом.

За три десятилетия спутниковых (т.е. наиболее надежных) наблюдений минимальная в сезонном ходе площадь морского льда в Арктике сокращалась со скоростью более 11% за десятилетие. Это сокращение ускорило в XXI веке настолько, что некоторые специалисты высказали предположения о чрезмерной «консервативности» оценок будущих изменений ледяного покрова Северного Ледовитого океана, представленных в 4-ом Оценочном докладе 1-й рабочей группы МГЭИК (2007 г.). (Согласно оценкам МГЭИК, арктический морской лед может стать сезонным к концу XXI века в случае реализации наиболее агрессивных сценариев антропогенного воздействия, таких как А2.)

В феврале 2010 г. по поручению ОНК ВПИК В.М. Катцов с соавторами опубликовал дискуссионную статью по проблеме быстрого таяния морского льда в Арктике (статья размещена на сайте http://www.wmo.int/wcrpevent/jsc31/documents/jsc-31clic_artic_4.2.pdf). В статье рассматриваются источники неопределенности наблюдательных оценок состояния ледяного покрова океана и модельных оценок его будущих изменений, формулируются приоритеты дальнейших исследований, предлагаются некоторые рекомендации по организации этих исследований, включая использование возможностей начинающейся вскоре 5-й фазы Международного проекта сравнения объединенных климатических моделей (CMIP-5), а также недавней российской инициативы – Международного Полярного Десятилетия. Перечисленные проблемы стали центральными и для совещания в Фербенксе.

По итогам совещания запланирована подготовка оргкомитетом нескольких статей и информационных сообщений. Основные идеи и выводы, высказанные участниками, будут рассмотрены на организуемом ВПИК научном совещании «Предсказуемость полярного климата на временных масштабах от сезонного до внутривекового» (Берген, 25-29 октября 2010 г.) и затем – на закрытом совещании, посвященном координации деятельности ВПИК в области моделирования (погоды и климата) (Париж, 15-16 ноября 2010 г.).

Столь интенсивная международная активность красноречиво свидетельствует о том, что России жизненно необходимо не только полноценное участие в международных исследованиях, связанных с прогнозированием климата, в т.ч. климата высоких широт, но и безотлагательное разворачивание собственных скоординированных усилий в этой области по всем направлениям – от наблюдений до моделирования. Проблемы предсказуемости и прогнозирования климата, в т.ч. климата Арктики, на различных временных масштабах являются ключевыми в проекте Комплексного плана научных исследований погоды и климата, разработанного в 2010 г. по поручению Совета Безопасности РФ Росгидрометом при участии других ведомств (*подробнее см. бюллетень №9 (18), сентябрь, 2010*). Итоги прошедшего и тематика запланированных международных совещаний, упомянутых выше, свидетельствует об актуальности российского Комплексного плана. По мнению В.М. Катцова, в качестве следующего шага необходима безотлагательная разработка Государственной программы, включающей детальную формулировку научных проблем и ожидаемых результатов исследований в рамках магистральных и кросс-магистральных направлений Комплексного плана. Соответствие уровня российских климатических исследований, в т.ч. в Арктике, может быть обеспечено лишь продуманной стратегией наращивания научного потенциала, включающей активное внедрение высоких технологий, подготовку и сохранение в науке мотивированных и квалифицированных кадров, т.е., прежде всего радикальным увеличением целевого финансирования науки с одновременным развитием механизмов экспертизы проектов и результатов исследований.

Дополнительно:

- о совещании в г. Фербенкс (США) <http://www.wcrp-climate.org/documents/IARC-CliC-SealceWorkshop.pdf>
- календарь совещаний экспертов ВПИК на 2010-2011 гг. <http://www.wcrp-climate.org/WCRPEvents2010.shtml>
- об изменении ежегодного состояния ледового покрова Арктики (Национальный центр данных по снежному и ледовому покрову, США) <http://nsidc.org/arcticseaicenews/>
- Главная геофизическая обсерватория им.А.И.Воейкова (ГГО) <http://voeikovmgo.ru/>
- Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (АНИИ) <http://www.aari.nw.ru/>

Анонсы

1) 29 ноября- 10 декабря 2010 г. в г.Канкун (Мексика) состоится Международная конференция ООН по климату. Подробнее: <http://unfccc.int/2860.php> Сайт страны-организатора: <http://cc2010.mx/en/>

2) 11 ноября 2010 г. в Санкт-Петербурге состоится презентация новой аналитической лаборатории для исследования изменения климата и окружающей среды, в том числе для восстановления характеристик палеоклимата по данным анализа ледовых кернов, полученных при бурении на российской антарктической станции «Восток» и в ряде регионов России.

Лаборатория создается в Арктическом и Антарктическом научно-исследовательском институте (АНИИ <http://www.aari.nw.ru/>) Росгидромета.

Кроме этого 11-12 ноября в АНИИ состоится международный научный семинар «Ледники и морские льды в исследованиях глобальных изменений климата и окружающей среды».

Семинар будет проводиться при поддержке и участии Росгидромета, Минобрнауки и Отделения науки о Земле РАН (секция океанологии, физики атмосферы и географии). Программный комитет: И.Е.Фролов, В.М.Котляков, В.Я.Липенков Оргкомитет: С.М.Пряников, А.А.Екайкин, А.В.Преображенская

Тематика семинара: ледники Земли как индикаторы глобальных изменений климата и архивы палеоклиматической информации; морские льды и их роль в климатической системе; методы и технологии исследований природных льдов и воды, используемые при изучении климата и окружающей среды.

3) 25 ноября 2010 г. в Институте физики атмосферы РАН (Пыжевский пер. 3, м. Третьяковская) состоится Всероссийское совещание «Состояние воздушного бассейна г. Москвы в экстремальных погодных условиях летом 2010 года».

Окончательная программа и повестка дня будут сформированы оргкомитетом. Председатель оргкомитета - чл.-корр РАН, директор ИФА РАН И.И.Мохов.

Заявки на участие в выступлении просьба высылать Елене Викторовне Березиной: e_berezina_83@mail.ru

4) В апреле 2011 г. выйдет 1-й номер мультидисциплинарного англоязычного журнала «NATURE CLIMATE CHANGE» посвященный проблемам изменения климата на Земле.

Подписаться на журнал можно зарегистрировавшись на сайте <https://www.sunbeltfs.com/forms/nq/subscribe.asp>

Возможна бесплатная подписка для специалистов.

Подробнее: <http://www.nature.com/nclimate/marketing/index.html>

5) 7-10 декабря 2010 г. в Москве пройдет Международный Форум по проблемам науки, техники и образования.

Учредители Форума: Международная Академия Информатизации - ассоциированный член ООН, Международная Академия Астронавтики, Международное общество по оптической технике (SPIE Rus), Министерство образования и науки РФ, Министерство промышленности и энергетики РФ, Комиссия РФ по делам ЮНЕСКО, Российская Академия наук, Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК), Академия наук о Земле (АНЗ). Подробнее: <http://forum.tvcom.ru/1.htm>

6) 31 мая - 2 июня 2011 г. в Москве в МВЦ "Крокус Экспо" Международная ассоциация по твердым отходам (ISWA) проводит конференцию "Передовые технологии переработки и захоронения отходов: ориентиры применения и критерии выбора".

Конференция пройдет в рамках 7-го Международного форума по управлению отходами, природоохранным технологиям и возобновляемой энергетике ВэйстТэк-2011 <http://www.waste-tech.ru> Информация о конференции (сроки и правила оформления публикаций, условия участия и т.д.) представлены на сайте <http://www.iswaconference.ru> (Информационная служба "Эко-Согласие")

Примечание. По данным «Национального доклада Российской Федерации о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990-2008 гг.» рост выбросов в нашей стране от захоронения твердых бытовых отходов (ТБО) в 2008 г. по сравнению с 1990 годом составил 62,5 %. Данный источник вносит наибольший вклад в общий выброс сектора «Отходы»: 59,4 % в 2008 г. В период 1990-2008 гг. выброс от захоронения ТБО непрерывно увеличивался, что связано с ростом образования и захоронения ТБО, происходившим несмотря на уменьшение численности населения страны.

7) 2-3 декабря 2010 г. в Ярославле состоится Энергетический форум, посвященный актуальным вопросам энергетической эффективности и инновационным методам энергосбережения.

В рамках форума пройдет IV Международная научно-практическая конференция «Энергообеспечение и энергосбережение – региональный аспект», а также серия круглых столов и выставка. Подробнее: <http://www.yarenergoforum.ru/>

8) 16-19 ноября 2010 г. в Киеве (Украина), состоится Международная конференция "Глобальные и региональные изменения климата".

Организаторы: Национальная академия наук Украины, Государственная гидрометеорологическая служба МЧС Украины, Украинский научно-исследовательский гидрометеорологический институт МЧС и НАН Украины.

Конференция будет посвящена обсуждению результатов широкого спектра современных исследований климатической системы с акцентом на региональные проявления глобальных изменений, в том числе их влияния на климатические, метеорологические и агрометеорологические характеристики, качественное и количественное состояние водных ресурсов, функционирование природных экосистем, а также на моделирование и прогнозирование климатических изменений.

Подробнее: http://www.uhmi.org.ua/conf/climate_changes/rus/

9) 21 ноября 2010 г. в столице Мексики г.Мехико состоится Международная встреча руководителей крупнейших городов мира (World Mayors Summit on Climate), направленная на расширение мер по снижению выбросов парниковых газов.

Участникам встречи будет предложено подписать добровольный акт («Mexico City Pact»), который станет ясным и четким посланием международному сообществу о важной роли крупных городов в деятельности по снижению выбросов парниковых газов. Акт также направлен на определение мер по учёту выбросов больших городов, отчётности и верификации. Техническую поддержку данной инициативе предоставит Боннский центр по локальным мерам в области климата и отчётности (Bonn Center for Local Climate Action and Reporting). Подробнее: <http://www.wmsc2010.org/>

10) Международный Симпозиум стран СНГ по Атмосферной Радиации и Динамике "МСАРД–2011" состоится 21 – 24 июня 2011 г. в Санкт-Петербурге.

Организаторы: Санкт-Петербургский Государственный Университет и Российская Комиссия по атмосферной радиации совместно с заинтересованными ведомствами и организациями (Институт физики атмосферы РАН, ГОИ им. С.И. Вавилова, ГГО им. А.И. Воейкова, Научный Фонд «Международный Центр по окружающей среде и дистанционному зондированию им. Нансена», НИЦ «Планета», Институт Физики им. П.Н. Лебедева, МГУ им. М.В. Ломоносова, Институт космических исследований РАН, Институт оптики атмосферы СО РАН, Институт Экспериментальной Метеорологии и др.

Информация о научных направлениях, включенных в Программу Симпозиума, правилах оформления абстрактов, Программном комитете и организационном взносе будет размещена на сайте Российской комиссии по атмосферной радиации <http://www.rrc.phys.spbu.ru> 15 ноября 2010 г.

11) Организационный комитет разместил в интернете информацию о научной программе Объединенной научной Ассамблеи Международного союза геодезии и геофизики (IUGG www.iugg2011.com), которая состоится в г.Мельбурн (Австралия) с 28 июня по 7 июля 2011 г.

В рамках Ассамблеи состоятся 12 симпозиумов, а также различные семинары и рабочие совещания, организаторами которых будут являться 8 входящих IUGG международных ассоциаций:

- Международная ассоциация криосферных наук (IACS)
- Международная ассоциация геодезии (IAG)
- Международная ассоциация геомагнетизма и аэрономии (IAGA)
- Международная ассоциация гидрологических наук (IAHS)
- Международная ассоциация атмосферных наук (IAMAS)
- Международная ассоциация физических наук океана (IAPSO)

- Международная ассоциация сейсмологии и физики Земли (IASPEI)
- Международная ассоциация вулканологии и химии Земли (IAVCEI)

Приём тезисов до 17 января 2011 г.

12) 1 декабря 2010 г. представленные в Москве научные организации Германии проводят научную конференцию «Изменение климата: Человек и Природа перед новыми вызовами». Место проведения конференции: Москва, Дом ученых, ул. Пречистенка, д. 16, (метро «Кропоткинская») Голубой зал.

В числе выступающих на конференции будут профессор Йорна Тиде, Институт полярных и морских исследований Университета Бремена с докладом «The Challenge to understand Arctic environmental change (the AURORA BOREALIS project)» и профессор В.В.Клименко, Технический университет МЭИ (Москва) с докладом «Global warming – friend or foe». Доклады будут представлены на английском языке (без перевода).

Участие в конференции необходимо подтвердить до 22 ноября. По вопросам участия в конференции обращаться в Службу Академических обменов Германии (DAAD) в Москве, тел. (495) – 974-63-69, факс (495) 974-63-68 и электр. почте: dwh@daad.de

4. Зарубежные климатические новости

1) 4 октября британским Фондом международного экологического законодательства и развития опубликован отчет «Возможное рассмотрение в суде связанных с изменением климата вопросов и переговорный процесс» (International climate change litigation and the negotiation process)

В отчете разъясняется как развивающиеся страны, подверженные изменению климата, могут использовать международное законодательство для достижения прогресса международных переговоров о заключении нового климатического соглашения, *подав иск в суд на развитые страны.*

Подробнее: <http://www.field.org.uk/news/climate-litigation>

2) В сентябре 2010 г. в г. Киркенесе (Норвегия) состоялся российско-норвежский Круглый стол "Как сделать проекты по ветроэнергетике на северо-западе России реальностью"

Север Норвегии и северо-запад России обладают большим ветроэнергетический потенциалом. Однако существуют проблемы для его реализации: прежде всего, это временная неконкурентоспособность чистой энергетики из-за пока неработающих схем финансирования. Вторая проблема - недостаток передающих мощностей. В обеих странах производство ветроэнергии происходит далеко от мест потребления, и ее надо экспортировать на сотни и тысячи километров.

Целью встречи, прошедшей в рамках Форума Беллоны по возобновляемой энергетике, было обсудить реализацию проектов по ветроэнергетике на северо-западе России, а также определить возможности и трудности развития этой отрасли. Подробнее: http://www.bellona.ru/articles_ru/articles_2010/1285585421.92

3) По оценкам некоторых экспертов при учете выбросов и поглощения парниковых газов болотными системами и лесами Индонезия занимает 3-е место в мире по общим выбросам парниковых газов после США и Китая.

Основной причиной этого является деградация болотных систем, лесные пожары, вырубка лесов и одновременно быстро увеличивающиеся выбросы энергетического сектора.

Подробнее: <http://blogs.worldbank.org/eastasiapacific/engaging-with-the-worlds-third-largest-greenhouse-gas-emitter>

По состоянию на 2005 г. наибольший вклад в общую эмиссию Индонезии вносили секторы лесного и сельского хозяйства, энергетика, транспорт, строительство и производство цемента, а также вследствие деградации болотных систем.

В 2005 г. общая эмиссия Индонезии по оценкам составляла 2.3 Гига тонны CO₂. По этому показателю Индонезия входит в число стран с наибольшими выбросами. (*Примечание.* Например, в 2005 г. общие выбросы с учетом сектора ЗИЗЛХ составили: США - 6.1, Россия – 2.2, Япония – 1.2 Гига тонны CO₂.)

По оценкам выбросы Индонезии продолжают увеличиваться примерно на 2% ежегодно и достигнут 2.8 к 2020 г. и 3.6 Гига тонны CO₂ к 2030 г. Главными источниками роста выбросов будет развитие энергетики, транспорта и деградация болотных систем. Выбросы остальных секторов вырастут незначительно. Потенциально Индонезия может сократить выбросы на 2.3 Гига тонны CO₂ к 2030 г. при условии реализации 150 программ в секторах с наибольшими выбросами. Более 80% потенциала сокращений выбросов связано с лесным и сельским хозяйством, а также болотными системами.

Подробнее информация о выбросах парниковых газов Индонезии:

<http://forestclimatecenter.org/files/2009-08-27%20Fact%20Sheet%20-%20Indonesia%20Greenhouse%20Gas%20Emission%20Cost%20Curve%20by%20Indonesia%20National%20Council%20on%20Climate%20Change.pdf>

4) Международная группа ученых, изучающих обесцвечивание кораллов, установила, что 80% некоторых видов кораллов погибли у берегов самой западной индонезийской провинции Ачех в мае.

По предположениям Эндрю Бэйрд (Университет Джеймса Кука, Канада), уровень смертности кораллов в Ачехе - это чрезвычайная ситуация. Похожая ситуация наблюдается во всем Андаманском море. Если это действительно так, то это может означать, что наблюдается самый высокий уровень смертности кораллов за всю историю наблюдений в этом регионе. Подобные массовое обесцвечивания кораллов в 2010 г. уже были зарегистрированы в Шри-Ланке, Таиланде, Малайзии и многих других частях Индонезии. С апреля по конец

мая, температуры поверхности моря в Андаманском море возросла до 34°C это примерно на 4° выше нормы. По словам ученых изменение климата могло повлиять на экстремально высокие температуры океана вокруг провинции Ачех.

Эндрю Бэйрд утверждает, что понадобится 5-10 лет для восстановления локализованных обесцвеченных кораллов. Но если обесцвечивание было распространено по гораздо большей области, восстановление займет больше времени.

Подробнее: <http://www.thejakartaglobe.com/home/massive-coral-bleaching-disaster-hits-acehs-coral-reefs/391607>

5. Энергоэффективность, возобновляемая энергетика, новые технологии

1) 27 сентября 2010 г. ОАО «Сбербанк России» объявил о начале проведения 2-го конкурсного отбора заявок для утверждения проектов в качестве проектов совместного осуществления в соответствии со статьей 6 Киотского протокола к РКИК ООН.

Прием заявок осуществляется с 4 по 21 октября 2010 г. Лимит конкурса составляет 30 млн. тонн CO₂-эквивалента. Конкурсный отбор регулируется, в частности, постановлением Правительства РФ от 28 октября 2009 г. № 843, а также приказом Министра экономического развития РФ от 23 ноября 2009 г. № 485. Подробнее: <http://www.sbrf.ru/moscow/ru/concurs/2010/index.php?id114=11006349>

Примечание. Перечень утвержденных проектов на 1 этапе конкурсного отбора.

Приказ Минэкономразвития России об утверждении перечня проектов, осуществляемых в соответствии со статьей 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (№ 326 от 23 июля 2010)

Перечень проектов, осуществляемых в соответствии со статьей 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата

- 1) Инвестиционный проект «Сбор газа на Самотлорском месторождении» (инвестор проекта - ОАО «Самотлорнефтегаз»).
- 2) Инвестиционный проект «Проект совместного осуществления на Еты-Пуровском месторождении» (инвестор проекта - ОАО «Газпромнефть»).
- 3) Инвестиционный проект «Утилизация попутного нефтяного газа на Комсомольском месторождении» (инвестор проекта - ОАО НК «Роснефть»).
- 4) Инвестиционный проект «Утилизация попутного нефтяного газа на Восточно-перевальном нефтяном месторождении» (инвестор проекта -ОАО «РИТЭК»).
- 5) Инвестиционный проект «Утилизация попутного нефтяного газа на Средне-Хулымском нефтяном месторождении» (инвестор проекта ОАО «РИТЭК»).
- 6) Инвестиционный проект «Расширение Южно-Балыкского газоперерабатывающего завода» (первая фаза) (инвестор проекта -ОАО «СИБУР Холдинг»).
- 7) Инвестиционный проект «Реконструкция доменных печей № 5 и № 6 ОАО «Нижнетагильский металлургический комбинат» (инвестор проекта - ОАО «Нижнетагильский металлургический комбинат»).
- 8) Инвестиционный проект «Внедрение ресурсосберегающих технологий на ОАО «Уральская Сталь», г. Новотроицк, Россия» (инвестор проекта - ОАО «Уральская Сталь»).
- 9) Инвестиционный проект «Утилизация дегазационного метана в шахтах ОАО «СУЭК-Кузбасс» (инвестор проекта - ОАО «СУЭК-Кузбасс»).
- 10) Инвестиционный проект «Строительство ПГУ-400 на Шатурской ГРЭС, ОГК-4» (инвестор проекта - ОГК-4).
- 11) Инвестиционный проект «Повышение эффективности использования водных ресурсов на Братской ГЭС (БГС)» (инвестор проекта -ОАО «Иркутскэнерго»).
- 12) Инвестиционный проект «Перевод двух котлов Амурской ТЭЦ-1 с угля на природный газ с установкой экологически чистого оборудования» (инвестор проекта - Дальневосточная генерирующая компания).
- 13) Инвестиционный проект «Совместная утилизация выбросов хлорона-23 и гексафторида серы на предприятии ООО «Завод полимеров КЧХК» (инвестор проекта - ООО «Завод полимеров КЧХК»).
- 14) Инвестиционный проект «Утилизация выбросов хлорона-23 на предприятии ОАО «Галоген» (инвестор проекта - ООО «Галоген»).
- 15) Инвестиционный проект «Модернизация выпарного хозяйства филиала ОАО «Группа Илим» в г. Коряжме» (инвестор проекта -ОАО «Группа Илим»).

2) В статье в журнале «Chemical Communications» сообщается, что ученые разработали метод производства стали с помощью солнечной энергии без выбросов CO₂ в атмосферу, что может сократить общемировые парниковые выбросы на четверть.

Ученые из университета имени Джорджа Вашингтона предлагают концентрирование солнечной энергии и использование ее световой и тепловой составляющих. Первая применяется для выработки электричества с помощью солнечного элемента, а вторая - для нагревания и плавления сырья. Оба процесса - электрический и тепловой - используются одновременно для получения железа из оксидных минералов, гематита Fe₂O₃ и магнетита Fe₃O₄.

Применяя альтернативный подход в металлургических процессах, плавление минералов происходит при значительно меньшей температуре. В результате энергозатраты на производство железа резко

сокращаются, а сам процесс оказывается углеродно-нейтральным, то есть не сопровождается выбросом углекислого газа в атмосферу. Подробнее: <http://www.businessseco.ru/NewsAM/NewsAMShow.asp?ID=499365>

3) Нидерландские ученые предложили новый подход к решению проблемы производства топлива из биомассы.

Основными проблемами производство топлива из биомассы являются низкая эффективность, поскольку целлюлоза плохо поддается расщеплению в биореакторах, а также рост мировых цен на продукты питания, в результате технические культуры, служащие растительным сырьем для производства биогорючего, конкурирует за посевные площади с пищевыми и кормовыми культурами.

Решение этих двух проблем было найдено Франком Коопманом (Frank Koopman), биохимиком Технического университета в Делфте и его коллегами. Ими был получен генетически модифицированный микроорганизм, с помощью которого во-первых они упростили технологию получения биоэтанола из клетчатки, очищая сахарный раствор дрожжевой культуры от ядовитых компонентов, а во-вторых, эти извлеченные из раствора ядовитые компоненты использовали для получения ценного и весьма перспективного химического сырья.

Нидерландские ученые уже подали заявку на патент, защищающий их приоритет в разработке этой инновационной технологии. Подробнее: <http://www.dw-world.de/dw/article/0,,5972173,00.html>

4) Ученые создали новое биотопливо из побочных продуктов производства виски.

Сотрудники Университета Напье в Эдинбурге (Великобритания) утверждают, что автомобили смогут использовать новое биотопливо без дополнительных приспособлений. Профессор М.Тэнгн, возглавляющей исследовательскую группу говорит, что новое изобретение отвечает экологической политике Европейского союза, заявившего о своем намерении перевести 10% автотранспорта на биологически чистое топливо к 2020 г. По словам ученого, они стремятся к поиску новых, нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

Наиболее вероятно биотопливо будут смешивать с бензином или дизелем, и его доля в исходном продукте составит 5-10%, получая готовое топливо. Это снизит потребление автомобилями нефтепродуктов, а, следовательно, топливо станет более экологичным.

Подробнее:

<http://www.telegraph.co.uk/motoring/news/7950129/Whisky-by-products-used-to-produce-biofuel-to-power-cars.html>

5) Президент Украины Виктор Янукович заявил, что в 2010 г. в его стране заработает самая большая в Европе солнечная электростанция.

"В ближайшее время мы будем открывать много разных объектов. В том числе мы будем открывать одну из самых больших солнечных электростанций в Европе. И это будет сделано еще в этом году", - поделился глава государства. При этом завод по производству солнечных батарей для этой электростанции Янукович планирует открыть уже в сентябре. Подробнее: <http://www.lenta.ru/news/2010/08/25/solar/>

6) В начале октября 2010 г. Губернатор Мурманской области Дмитрий Дмитриенко и управляющий директор ЗАО «Росдиагностика» подписали договор о сотрудничестве в области развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Компания планирует строительство ветропарка мощностью 50 МВт в районе Лиинахамари (Печенгский район Мурманской области).

По словам управляющего директора компании Юрия Белододе, у компании есть уникальные разработки, которые позволят снизить себестоимость чистой энергии. «Мы надеемся построить ветропарк к 2012-2013 году», - рассказал он. ЗАО «Росдиагностика» занимается также производством энергетических объектов, и планирует разместить в Мурманской области часть производства ветроустановок и их сборку, задействовав мощности местных заводов. Это уже 3-й намечаемый проект по строительству ветропарков в регионе, и 2-й – в Лиинахамари. Напомним, что на северо-западе от этого поселка компания «Русский Ветер» также планирует строительство ветропарка установленной мощностью в 100 МВт, который будет состоять из 50 ветроэнергоустановок. В 2008 г. межведомственная комиссия по размещению производительных сил Мурманской области одобрила декларацию о намерениях строительства этого объекта.

Самый же крупный ветропарк будет построен в районе поселка Териберка силами голландской компании Wind Life Energy. По словам директора компании Пола Лочиса, работа ветропарка в 200 МВт привела бы к предотвращению выбросов 450 000 тонн CO₂ в год. Только уже около 2 лет эти проекты стоят на месте, поскольку в России отсутствует схема поддержки и субсидирования ВИЭ, но в избытке присутствуют различные бюрократические барьеры.

Подробнее (источник «Беллона.ру»): http://www.bellona.ru/articles_ru/articles_2010/1286461529.2

6. Дополнительная информация

1) «Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации» подготовленный Росгидрометом с участием специалистов РАН в 2008 г. размещен на сайте Института глобального климата и экологии <http://climate2008.igce.ru/v2008/htm/index00.htm>.

Доклад может быть использован органами государственной власти при планировании конкретных мер по развитию отраслей экономики, подготовке программ устойчивого развития регионов России, научными,

учебными и неправительственными организациями и общественностью, заинтересованными в информации по тематике климата.

2) 4-й Оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по проблемам изменения климата (МГЭИК) на русском языке размещен на сайте <http://www.ipcc.ch>. Оценочный доклад включает синтезирующее резюме и 3 тома: «Физическая научная основа», «Последствия, адаптация и уязвимость» и «Смягчение последствий изменения климата».

3) Список российских и зарубежных научных и научно-популярных журналов, в которых освещаются вопросы изменения климата, размещен в выпусках бюллетеня № 1-6.

4) Материалы по тематике климата в Интернете

- Росгидромет <http://meteof.ru> (раздел «Информационные ресурсы» - «Климат и его изменения»), а также Интернет-сайты научно-исследовательских учреждений Росгидромета
- Всемирная метеорологическая организация http://www.wmo.int/pages/themes/WMO_climatechange_en.html
- Организация Объединенных Наций <http://www.un.org/russian/climatechange/>
- Межправительственная группа экспертов по проблемам изменения климата <http://www.ipcc.ch/>
- Всемирная организация здравоохранения ООН <http://www.who.int/globalchange/climate/ru/>
- Российский региональный экологический центр <http://www.climatechange.ru/>
- «Гринпис» - международная экологическая организация <http://www.greenpeace.org/russia/ru>
- Всемирный фонд дикой природы <http://www.wwf.ru>
- Национальная организация поддержки проектов поглощения углерода <http://www.ncsf.ru>
- Всероссийский экологический портал - <http://www.ecoport.ru>
- Интернет-издание «Компьюлента» <http://science.compuenta.ru/earth/climate/>

На английском языке

- Секретариат РКК ООН <http://unfccc.int>
- Европейская Комиссия http://ec.europa.eu/environment/index_en.htm
- Институт мировых ресурсов <http://www.wri.org/climate>
- Информационное агентство Thomson-Reuters <http://communities.thomsonreuters.com>
- Британская теле-радио корпорация BBC <http://www.bbc.co.uk/climate/>
- Национальная служба по атмосфере и океанологии США <http://www.climate.gov>.

5) Главные темы предыдущих выпусков бюллетеня в 2009 -2010 гг.:

№ 18 (сентябрь 2010 г.) 1. Итоги конференции «Разработка и реализация Комплексного плана научных исследований погоды и климата» 2. «Виды на Канкун» - интервью с начальником отдела Департамента международных организаций МИДа России О.А.Шамановым. 3. Проект «Песета» - последствия изменения климата для здоровья в странах ЕС

№ 17 (август 2010 г.) - Основные природные и социально-экономические последствия изменения климата в районах с вечной мерзлотой: прогноз на основе синтеза наблюдений и моделировании

№ 16 (июль 2010 г.) - 1-й российский метеорологический спутник нового поколения "Метеор-М" №1, запущенный с Байконура 17.09.2009 г.

№ 15 (июнь 2010 г.) - Итоги очередного раунда международных переговоров стран-участниц РКК ООН прошедшие в Бонне с 31 мая по 12 июня 2010 г.

№ 14 (май 2010 г.) - «Национальный доклад РФ о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990-2008 гг.»

№ 13 (апрель 2010 г.) - Пятое Национальное сообщение Российской Федерации, которое в соответствии с требованиями РКК ООН и Киотского протокола Россия представляет в Секретариат РКК ООН каждые 4-5 лет. Раздел «Интересный сайт» - сайт Северо-Евразийского климатического центра.

№ 12 (март 2010 г.) - Заседание под председательством Президента России Совета безопасности РФ, посвященное глобальным изменениям климата и предотвращению связанных с ним угроз

– «Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2009 г.», подготовка которого завершена Росгидрометом в феврале 2010 г.»

Раздел «Интересный сайт» посвящен национальному сайту Китая по изменению климата.

№ 11 (февраль 2010 г.) - [Доклад "О стратегических оценках последствий изменений климата в ближайшие 10-20 лет для природной среды и экономики Союзного государства", рассмотренный на заседании Совета Министров Союзного государства 28 октября 2009 г.](#) Доклад содержит результаты исследований основных особенностей климата в конце XX - начале XXI века и оценки предполагаемых климатических изменений и их последствий для экономики, природной среды и здоровья населения в России и Беларуси до 2020 – 2030 г.

№ 10 (январь 2010 г.) - Международная конференция по изменению климата, состоявшаяся в Копенгагене 7-18 декабря 2009 г. В конференции участвовали официальные делегации более чем 190 стран. Президент России Д.А.Медведев в числе лидеров многих других стран принял участие в работе конференции на её заключительном этапе.

№ 9 (декабрь) - доклад Международного энергетического агентства об оценках мер по сдерживанию роста выбросов парниковых газов для крупнейших развитых и развивающихся стран.

- русскоязычный сайт международной конференции ООН по климату в Копенгагене <http://ru.cop15.dk>

№ 8 (ноябрь) Итоги VI Всероссийского метеорологического съезда, состоявшегося в Санкт-Петербурге 14-16 октября и очередного раунда международных переговоров в Бангкоке (Таиланд) 28.09-09.10.2009 г. по вопросам нового соглашения о сокращении выбросов парниковых газов после 2012 г. Раздел «Информационные ресурсы» сайта Росгидромета.

№ 7 (октябрь) –Итоги 3-й Всемирной Климатической конференции - рассказывает один из участников Международного организационного комитета, директор Главной геофизической обсерватории им.Воейкова Росгидромета - В.М.Катцов. Сайт <http://ksv.inm.ras.ru> - Модель общей циркуляции атмосферы и океана Института вычислительной математики РАН.

№ 6 (сентябрь) –3-я Всемирная Климатическая конференция (Женева, Швейцария, 31.08 -04.09 2009)

– сайт Всемирной метеорологической организации <http://www.wmo.ch>

№ 5 (август) – влияние изменения климата на водные ресурсы (по материалам опубликованных в 2008 г. Техническом документе Межправительственной группы экспертов по изменению климата «Изменение климата и водные ресурсы» и подготовленного Росгидрометом с участием специалистов РАН «Оценочном докладе об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации».

- сайт Межправительственной группы экспертов по изменению климата - <http://www.ipcc.ch>.

№ 4 (июль) - итоги раунда переговоров стран-участниц РКИК ООН в Бонне (Германия) 1-12.06. 2009 г.

- сайт Рамочной Конвенции ООН по изменению климата (РКИК ООН) <http://unfccc.int>

№ 3 (июнь) - Климатическая Доктрина РФ,

№ 2 (май) - «Национальный доклад РФ о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990-2007 гг.»

Примечание.

Архив бюллетеней размещается на сайте Росгидромета <http://meteof.ru> в разделе – «Научные исследования» - «Итоги научной деятельности».

Мы будем благодарны за замечания, предложения, новости об исследованиях и мониторинге климата и помощь в распространении нашего бюллетеня среди Ваших коллег и других заинтересованных лиц.

Если Вы хотите регулярно получать наш бюллетень, сообщите об этом на адрес: meteof@mail.ru (на этот же адрес сообщите, если не хотите получать бюллетень или получили его по ошибке). Составители бюллетеня не претендуют на полное освещение всех отечественных и зарубежных материалов по тематике климата в научных изданиях и средствах массовой информации. Материалы размещаются с указанием источника, составители не отвечают за содержание размещенных материалов.

ПЕРЕПЕЧАТКА МАТЕРИАЛОВ ПРИВЕТСТВУЕТСЯ, ПРОСЬБА ССЫЛАТЬСЯ НА БЮЛЛЕТЕНЬ !!
