

Верстка:	Имена, цифры, факты — сверены Редактор:	Художник	Отв. секр.	Ред. колл.1	Ред. колл.2	Корректор.1	Корректор.2	Глав.ред.
----------	---	----------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-----------



## АРКТИКА БЕЗО ЛЬДА

**В**ся западная часть Арктики к концу ушедшего лета оказалась свободной ото льда. Общая площадь арктического льда в сентябре составляла примерно 4,7 млн км<sup>2</sup> — это на 600 тыс. км<sup>2</sup> меньше, чем в 2007 году. Таков итог аномальной жары лета 2010 года, зафиксированной спутниковой съёмкой, наблюдениями 49 метеостанций и двух обсерваторий Росгидромета.

По данным Института географии РАН, площадь российского берега Северного Ледовитого океана, в большой степени сложенного изо льда, ежегодно из-за глобального потепления климата сокращается приблизительно на 30 км<sup>2</sup>. Президент Русского Географического Общества Сергей Шойгу на состоявшемся осенью в Мо-

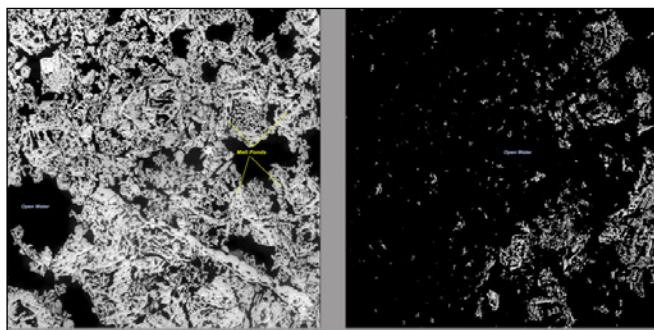
скве Международном Арктическом форуме сообщил, что температура верхнего слоя вечной мерзлоты повысилась за последние три года на 3°C. (Международный Арктический форум «Арктика — территория диалога» был организован по инициативе Русского Географического Общества и, как предполагается, будет проводиться теперь ежегодно и обязательно в России).

С потеплением климата связывают сокращение площади обитания животных Арктики и видового разнообразия морской фауны, изменение высокоширотной океанической циркуляции и образа жизни коренных народов Севера. Министерство по чрезвычайным ситуациям РФ прогнозирует, что из-за аномально высокой

*Северный морской путь, возможно, скоро станет полностью свободен ото льдов. Фото: <http://oceanology.ru>*

температуры в арктическом регионе более 1 млн человек уже в обозримом будущем могут попасть в зону бедствия. Речь идёт не только о затоплении берегов, но и о просадке так называемых свайных полей (в результате таяния вечной мерзлоты), на которых стоят промышленные предприятия Севера и целые города. Большому риску при этом подвергаются нефте- и газопроводы — такие «линейные» сооружения наиболее подвержены разрушению. Но и это не всё. Воздействие изменений климата на вечную мерзлоту имеет и противодействие — вечная мерзлота влияет на глобальный климат через изменение углеродного цикла. Дело в том, что в криолитозоне России находится большое количество мёрзлых болот. При положительных температурах они выделяют парниковые газы — углекислый газ и метан. Увеличение глубины сезонного таяния мёрзлых болот, как считают исследователи, приведёт к увеличению объёма талого торфа и, следовательно, росту эмиссии метана.

Как показали расчёты специалистов Государственного гидрологического института Росгидромета, это увеличение вблизи арктического побережья к середине XXI века составит более чем 50%. Освобождение части Северного Ледовитого океана



*Море Бофорта (бассейн Северного Ледовитого океана) омывает северное побережье северо-западных территорий Канады и Аляски (США). Важный регион обитания и охоты белых медведей — здесь они выращивают своих детёнышей, и благополучие животных зависит от толщины и распространённости льда. Спутниковая съёмка наглядно демонстрирует, как сократилась зона обитания животных с 2001 по 2007 год. Фото: <http://eros.usgs.gov>*

ото льдов увеличит площадь навигации в этих широтах, откроет путь к подводным месторождениям нефти и газа.

Пока же сотрудники РАН, специалисты Росгидромета и МЧС по итогам жаркого лета 2010 года занялись обследованием арктических территорий с тем, чтобы заранее определить риск возникновения аварийных ситуаций и возможных угроз животным и человеку из-за таяния льда. Первого октября под руководством

президента Ассоциации полярников Артура Чилингарова на судне «Академик Фёдоров» стартовала экспедиция, развернувшая на заранее выбранной льдине дрейфующую станцию Северный полюс-38 (СП-38). В этом году основная цель дрейфующей станции — получение дополнительных данных, которые могли бы подтвердить российскую принадлежность континентального шельфа и хребтов Ломоносова и Менделеева.

В определении внешних арктических границ России, которое учёные и политики надеются завершить к 2013 году, будет задействован и атомный ледокол «Ямал». Другие цели СП-38 — изучение экосистемы Арктики на фоне климатических изменений. Склонность этой экосистемы к быстрому и практически необратимому разрушению хорошо известна экологами.

Татьяна ЗИМИНА.

## ОСКОЛКИ «ЭРЫ ДИНОЗАВРОВ»

В Сибирской тайге и хвойных лесах гор Китая найдены реликтовые «кузнечики». Как оказалось, эти прямокрылые относятся к надсемейству хаглоидов (*Hagloidea*) — древних предшественников современных длинноусых кузнечиков.

Хаглоиды преобладали среди прямокрылых насекомых в течение всей мезозойской эры, которая длилась более 180 миллионов лет, то есть почти втрое дольше, чем нынешняя кайнозойская эра. Надсемейство хаглоидов отличается от кузнечиков (надсемейство *Tettigoniodea*) главным образом примитивными особенностями в строении ног и органов стрекотания. Большинство этих мезозойских насекомых имели характерную поперечно-полосатую окраску. Известный палеоэнтомолог Владимир Жерихин предполагал, что эта окраска хорошо маскировала хаглоидов среди перистых листьев мезозойских голосеменных — саговников, араукарий, гинкго и других, — господствовавших в ту эпоху. В конце мезозойской эры, когда доминирование голосеменных растений начало сменяться доминированием покрытосеменных (цветковых), появились кузнечики, которые позднее, в кайнозойскую эру, вытеснили хаглоидов из большинства

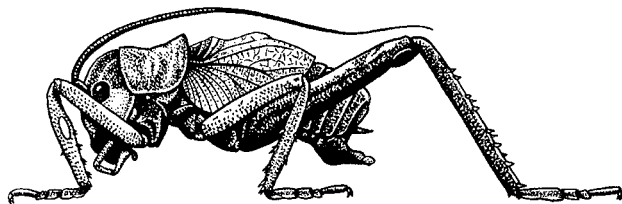
экосистем. Среди ископаемых кайнозойской эпохи до сих пор не найдено ни одного достоверного остатка хаглоидов.

Однако ещё в XIX веке были обнаружены два необычных современных вида «кузнечиков», которые только в начале прошлого века были правильно определены английским энтомологом Фредериком Цейнером как реликтовые хаглоиды. Один из них внешне не очень похож на мезозойских родственников, так как приспособлен к рытью нор — его крылья сильно укорочены, а яйцеклад стал рудиментарным. Этот вид распространён в хвойных лесах Северной Америки. Второй вид, относящийся к другому роду (*Prophalangopsis*) и до недавнего времени



Реконструкция типичного мезозойского хаглоида среди растительности.

Современный дальневосточный *Paracyphoderis erebea*.



Современный *Aboilomimus sichuanensis* из Сычуани.



известный лишь по одному самцу из бывшей Британской Индии, наоборот, очень похож на мезозойских родичей. Данный уникальный экземпляр, который хранится в Британском музее, был изучен видным знатоком ископаемых прямокрылых Александром Шаровым (Палеонтологический институт РАН) и автором этого материала. Проведённые исследования подтвердили правильность предположения Ф. Цейнера о том, что хаглоиды дожили до настоящего времени как редкие реликты.

В 1980 году дальневосточный исследователь Сергей Стороженко обнаружил ещё одного современного представителя хаглоидов — у нас, в Хабаровском крае (род *Paracyphoderris*). Этот хаглоид, обитающий в зоне хвойной тайги, близок к североамериканским родичам и похож на них как внешне, так и по образу жизни.

А сравнительно недавно, в самом начале XXI века, из хвойной зоны в горах китайской провинции Сычуань к нам, в Зоологический институт РАН, привезли ещё одного короткокрылого представителя хаглоидов, который был мною описан, как принадлежащий новому реликтовому роду *Tarragoilus*. Вскоре после этого во время визита в Институт зоологии в Пекине среди коллекций этого учреждения мне удалось найти второго представителя хаглоидов из горных районов Сычуани. Он оказался очень похожим на мезозойских предшественников — сохранилась даже характерная поперечно-полосатая окраска.

Последнее обстоятельство побудило меня назвать этот новый род *Aboilomimus* (то есть «похожий на мезозойский род *Aboilus*»). К сожалению, осталось неизвестным, в каких ландшафтах обитает этот хаглоид.

Совсем недавно китайские коллеги описали ещё два новых вида из рода *Aboilomimus*, но опять же без какой-либо информации о связи этих прямокрылых с теми или иными ландшафтами. И вот в этом году энтомологи Илья Кабак и Игорь Белоусов из Всероссийского НИИ защиты растений (г. Пушкин), проводившие исследования по жукам в Сычуани, собрали для коллекции Зоологического института описанный мной вид рода *Aboilomimus*. Он, как и другие современные хаглоиды, оказался обитателем хвойных лесов.

Возможно, такая приверженность современных хаглоидов к хвойникам свидетельствует о том, что экосистемы нынешних хвойных лесов более схожи с мезозойскими, чем с наиболее широко распространёнными сегодня экосистемами, в которых преобладают цветковые растения. Возможно, в хвойных лесах — этих менее изменённых со времён мезозоя экосистемах (которые, кстати, широко распространены в нашей стране), — ждут своего открытия и другие, ещё неизвестные мезозойские реликты — осколки эры динозавров.

**Доктор биологических наук  
Андрей Горохов  
(Зоологический институт РАН).**

## ОХОТА ЗА ЧАСТИЦАМИ — ПЕРВЫЕ УСПЕХИ

Шесть месяцев экспериментов в CMS (Compact Muon Solenoid — компактный мюонный соленоид) Большого адронного коллайдера при суммарной энергии встречных пучков протонов 7 ТэВ принесли интересные результаты. Физики обнаружили неожиданный эффект, который не был предсказан теоретиками. Наблюдался он при столкновениях «высокой множественности», то есть столкновениях двух пучков протонов, в результате которых рождалось более 100 заряженных частиц. Изучение поведения вторичных частиц показало, что некоторые из них связаны между собой (скоррелированы) способом, ранее не наблюдавшимся при протонных столкновениях.

«Каждая из этих частиц вылетает из точки соударения протонов под определённым углом. Для описания его в пространстве используют проекции вдоль оси столкновения (полярный угол или псевдобыстрота) и перпендикулярно оси столкновения (азимутальный угол). Перебрав в этом множестве все возможные пары частиц, вычислив для каждой пары разности каждого из углов и построив гистограмму зависимости этих разностей от числа событий, участники коллаборации CMS обнаружили, что пар с относительно малыми разностями азимутального угла и большими разностями псевдобыстрот наблюдается больше ожидаемого», — поясняет суть обнаруженного эффекта

участник эксперимента, старший научный сотрудник Физического института им. П. Н. Лебедева (ФИАН) Российской академии наук Владимир Тихомиров.

Величина наблюдаемого эффекта зависит как от множественности вторичных частиц, так и от поперечных импульсов каждой из частиц, входящих в рассматриваемую пару.

Чтобы убедиться, что зарегистрированный тонкий эффект действительно существует и устойчиво воспроизводится, исследователи провели огромное число проверочных экспериментов и набрали большую статистику столкновений «высокой множественности».

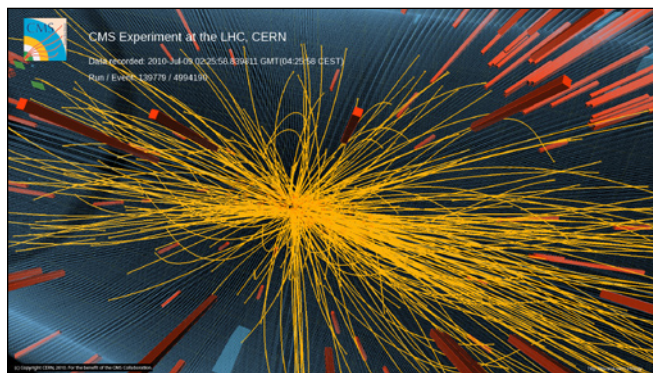
Исследователи отмечают, что обнаруженный эффект нельзя считать абсолютно новым — несколько схожие эффекты наблюдали ранее при столкновениях тяжёлых

ядер (таких, как медь) на Релятивистском коллайдере тяжёлых ионов, расположенном в Брукхейвенской национальной лаборатории США (RHIC, Brookhaven National Laboratory), которые были интерпретированы как проявление образования горячей плотной материи.

«Плотности частиц на БАКе при 7 ТэВ для протон-протонных соударений оказались практически такими же, как на RHIC при 200 ГэВ для ядер, превывисив теоретические предсказания в полтора раза. ...По-видимому, этот эффект носит пороговый характер, то есть начинается при высоких плотностях энергии и больших размерах области взаимодействия. В совокупности, это может указывать на то, что, как и в случае столкновения ионов, в протонных столкновениях при достаточно высоких энергиях может образовываться кварк-глюонная среда, вполне возможно, что плазма», — говорит другой участник коллаборации CMS, главный научный сотрудник ФИАН Игорь Дремин.

Тем не менее однозначного объяснения наблюдаемого в БАКе эффекта пока нет. Для выявления природы явления требуются дополнительные эксперименты, в том числе и с протонными пучками, и дальнейшее обсуждение полученных результатов.

В сентябре 2010 года для будущих экспериментов в



*Изображение, демонстрирующее протон-протонное столкновение в эксперименте CMS при энергии 7 ТэВ с образованием более чем 100 частиц. (Столкновение «высокой множественности».) Фото: <http://www.cern.ch>*

CMS были проведены работы, направленные на повышение точности установки углов пересечения пучков протонов, что позволяет избежать нежелательных столкновений частиц и других побочных эффектов. (Номинальный угол пересечения пучков составляет 170 микрорадиан.) Регулируется угол пересечения пучков установкой соответствующих параметров на магнитах, расположенных непосредственно перед точками их столкновения.

В ноябре—декабре 2010 года физики предполагают провести эксперименты по столкновению ядер свинца.

Цель исследований на CMS — изучение материи в горячем плотном состоянии, которая, как полагают,

существовала лишь доли секунды после Большого взрыва. Эти эксперименты помогут понять, как такая материя эволюционировала в обычную ядерную материю, из которой построена Вселенная сегодня.

Отметим, что компактный мюонный соленоид — один из двух универсальных детекторов БАКа, на котором можно проводить эксперименты по столкновениям пучков протонов и ядер. Его диаметр 15 м, длина около 29 м и вес 12,5 тыс. т. Над его созданием в течение 16 лет работали более 3100 учёных и инженеров из 39 стран.

**По информации  
ЦЕРН и ФИАН.**

## КОНДИЦИОНЕР ИЗ ТРОПИКОВ

Санкт-Петербургские политехники, тщательно изучив опыт природы, создали комплекс очистки воздуха в помещениях из растений.

Идея биоконцентрации для очистки воздуха родилась у сотрудников Санкт-Петербургского политехнического университета во время прогулки по питерскому Ботаническому саду, где наряду с реликтовыми растениями нашей средней полосы собраны представители тропической флоры других континентов. Внешне такой природный «кондиционер» похож на хорошо ухоженную оранжерею.

«Ещё в далёкой древности, когда атмосфера нашей планеты постоянно насыщалась вулканическим пеплом, растения, приспособившись, научились впитывать и переваривать без ущерба для себя обычно токсичные для человеческого организма микропримеси в воздухе», — объясняет профессор университета Константин Воробьев.

По данным экспертов Всемирной организации здравоохранения, в 30—70% современных зданий в различных странах мира воздух довольно сильно загрязнён. В нём выявлено более 1000 химических и биологических агентов, а свыше четверти обнаруженных веществ являются аллергенами. Кроме того, в воздухе помещений содержится большое количество микроорганизмов разных видов.



*«Тропическая стена» не только очищает воздух, но и радует взор.*

Вместе с биологами авторы разработки скрупулёзно подбирали тропические рас-

тения (некоторые из них давно уже стали привычными во многих домах и квартирах), выявляли их способность поглощать микроорганизмы, углекислоту, формальдегиды и, собственно, освежать и увлажнять воздух в помещении, насыщая его кислородом. Воздух в комнате с «зелёной стеной» по своему химическому составу и насыщенности ионами приближается к горному или лесному. Конечно, содержание многих тропических растений в помещениях — дело весьма сложное. И авторам разработки пришлось потрудиться. С помощью компьютера они регулировали режим полива и освещения, уточняли необходимые дозы ультрафиолета. Теперь за «климатом» в кондиционируемом помещении следит специальная аппаратура. И вот результат: «зелёная стена» размером 1,5×2 м эффективно избавляет от токсинов воздух в пятнадцатиметровой комнате с высотой потолка до 2,5 м (см. также «Наука и жизнь» № 2, 2010 г.).

Пока природный кондиционер не поставлен на промышленный поток (существует всего в нескольких экземплярах), растения для него приходится закупать. Поэтому цена оздоровительного комплекса высоковата. Однако разработкой политехников заинтересовался Комитет по природопользованию и экологии Санкт-Петербурга, который профинансировал опытные образцы и в настоящее время подыскивает инвесторов для тиражирования тропической флоры.

**Михаил НИКИФОРОВ.**