



Организация
Объединенных Наций по
вопросам образования,
науки и культуры

Происхождение животных, с. 2

Мир НАУКИ

Ежеквартальный
информационный бюллетень
по естественным наукам

Издание 5, № 4
Октябрь–декабрь 2007 г.

СОДЕРЖАНИЕ

РЕДАКЦИОННАЯ СТАТЬЯ

ТЕМА НОМЕРА

- 2 Происхождение животных (часть 1)

НОВОСТИ

- 9 В китайских школах изучают водные ресурсы
- 10 Экспедиция поддержки горных горилл в Конго
- 10 Дом антилоп бейза покинул список наследия
- 11 ЮНЕСКО и ООН: отклик на землетрясение в Перу
- 12 Главный план по науке и технологии Монголии

ИНТЕРВЬЮ

- 13 Многие виды, наиболее подверженные опасности исчезновения, — мигрирующие
Роберт Гепворс

ГОРИЗОНТЫ

- 16 День, когда проснулся вулкан Манаро
- 21 Мини-лаборатории для Ближнего Востока

КРАТКО

- 24 Дневник
- 24 Новые издания

Докопаться до сути

Такие трагедии, как цунами в Индийском океане и ураган Катрина, наглядно продемонстрировали необходимость научных знаний о Земле для уменьшения последствий стихийных бедствий. Но геологические знания приносили огромную пользу всему обществу во все времена. Энергетические и сырьевые ресурсы, от которых так зависит наша жизнь, дает нам Земля, и задача геологов — добыть их из-под земли.

Ученые, занимающиеся науками о Земле, опасаются, что при таком небольшом количестве студентов, выбравших эти науки своей специальностью, мы придем к коллапсу инфраструктуры геологического образования во всем мире. Когда увеличение цен подтолкнет развитие геологических исследований, уменьшение количества студентов уже приведет к тому, что будут закрыты соответствующие кафедры университетов. Такая перспектива не может не волновать всех нас, поскольку важность наук о Земле для будущего трудно переоценить.

В ближайшие 18 месяцев проведение Международного года планеты Земля, инициированное ЮНЕСКО и Международным союзом геологических наук (IUGS), заставит политических лидеров действовать.

Штаб-квартира ЮНЕСКО объявила 12–13 февраля официальным началом Года планеты Земля. Основные задачи года — уменьшить негативные последствия природных и антропогенных катастроф, улучшить понимание медицинских аспектов наук о Земле, открыть новые источники природных ресурсов и сделать их постоянно доступными, проникнуть под «живую кожу» Земли — почву, строить более надежные конструкции и новые города, используя природные подповерхностные условия, определить природный фактор изменения климата, находить глубоко залегающие и слабо доступные источники подземных вод и попытаться приоткрыть завесу над тайнами эволюции жизни.

Очень важно познакомить с этими проблемами общественность. Австралийский палеонтолог Патриция Викерс-Рич — автор статьи об эволюции жизни на Земле. В этом увлекательном рассказе описаны открытия, сделанные в ходе исследовательских проектов с участием профессора Викерс-Рич и ее коллег, спонсируемых ЮНЕСКО и IUGS в рамках Международной геофизической программы.

Вторая статья посвящена одной из основных тем Международного года планеты Земля — геологическим катастрофам. Мы узнаем о приключениях жителей острова Амбай после того, как они увидели столб пара и черного дыма, поднимающийся из вершины самой высокой горы их родного острова в Вануату.

К основным событиям следующего года следует отнести выставку «Планета Земля» в штаб-квартире ЮНЕСКО с 16 октября по 3 ноября, 3-ю Международную конференцию по геопаркам в Германии в июне и Международный геологический конгресс в Норвегии в августе под патронажем ЮНЕСКО. Множество национальных мероприятий для ученых и широкой публики планируется провести более чем в 60 странах.

Напоминаю, что 31 января заканчивается прием фотографий на конкурс, проводимый ЮНЕСКО в рамках года для 15–20-летних людей всего земного шара. Победители получают 40 книг. Подробности смотрите на научном портале ЮНЕСКО.

У. Эрделен
Заместитель генерального директора по естественным наукам

Фото М. Фелтон



Современные строматолиты Акульего залива Западной Австралии — Объект всемирного наследия. Такие структуры были сформированы бактериальными матами 3,8 млрд. лет назад

Происхождение животных (часть 1)

Открывая серию статей, посвященных темам Международного года планеты Земля, мы начнем с краткой истории эволюции жизни на Земле. Даже будучи краткими, мы вынуждены были разделить наш рассказ на две части. Здесь мы публикуем статью, посвященную докембрийской эре (4900–542 млн лет назад). В следующем номере «Мира науки» вы узнаете об эволюции за последние 542 миллиона лет – в фанерозойский период.

История происхождения животных написана в камне. К сожалению, некоторые главы в ней отсутствуют, поскольку в окаменелостях запечатлены только отдельные фрагменты. Тем не менее, палеонтологи, геологи, специалисты по моделированию климата, биологи могут обнаружить множество свидетельств за миллионы и даже миллиарды лет. Это минеральные отложения, которые дают ключ к разгадке смещения континентов, палеоэкосистем, тенденций изменения уровня моря и вариаций климата, а также ископаемых бактерий, микроскопических водорослей, архаичных растений и животных, по которым можно проследить происхождение царства зверей и узнать о множестве историй падений и взлетов в эволюции.

Если мы сможем проникнуть в функционирование и стабильность палеоэкосистем и динамику биоразнообразия за длительный период времени, то такое исследование поможет ученым понимать современную Землю и разумно прогнозировать ее будущее. В то же время оно станет бесценным сокровищем для промышленности, обеспечивая высокие экономические показатели в обнаружении и разработке залежей полезных ископаемых во всем мире и сохранении запасов таких ископаемых видов топлива, как нефть, уголь и газ.

Если мы сможем проникнуть в функционирование и стабильность палеоэкосистем и динамику биоразнообразия за длительный период времени, то такое исследование поможет ученым понимать современную Землю и разумно прогнозировать ее будущее. В то же время оно станет бесценным сокровищем для промышленности, обеспечивая высокие экономические показатели в обнаружении и разработке залежей полезных ископаемых во всем мире и сохранении запасов таких ископаемых видов топлива, как нефть, уголь и газ.

Картина ада не так уж далека от того, что представляла собой Земля в младенчестве 6 млрд лет назад. Не было ни атмосферы, ни воды, ни стабильной поверхности, на которой могла формироваться почва. Вокруг древней Земли обращалась огромная красная Луна, которая была гораздо ближе к ней, чем сегодня. Тусклое Солнце висело в черном, усеянном звездами небе. Темноту прорезали тысячи внеземных пришельцев — метеоритов, которые ударялись о поверхность Земли, поднимая колоссальные облака пыли, которые потом быстро падали обратно. Атмосферы, в которой могли бы задержаться частицы или мог быть передан звук, не было.

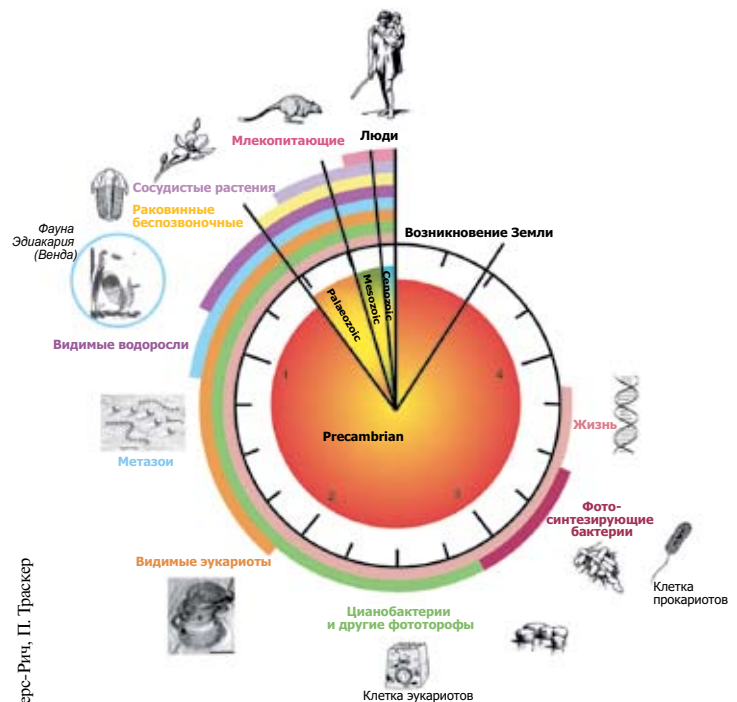
Океаны и атмосфера начали формироваться из газа и воды, появившихся в результате извержения вулканов. Внутреннее тепло планеты, ее размеры и удаленность от Солнца обеспечили возможность сохранения жидкой воды, а не льда или пара.

Враждебный архей

Самым древним известным минералам¹ Земли — цирконам и алмазам западной Австралии — около 4,1–4,5 млрд лет. В то время Земля начала остывать до сегодняшней температуры.

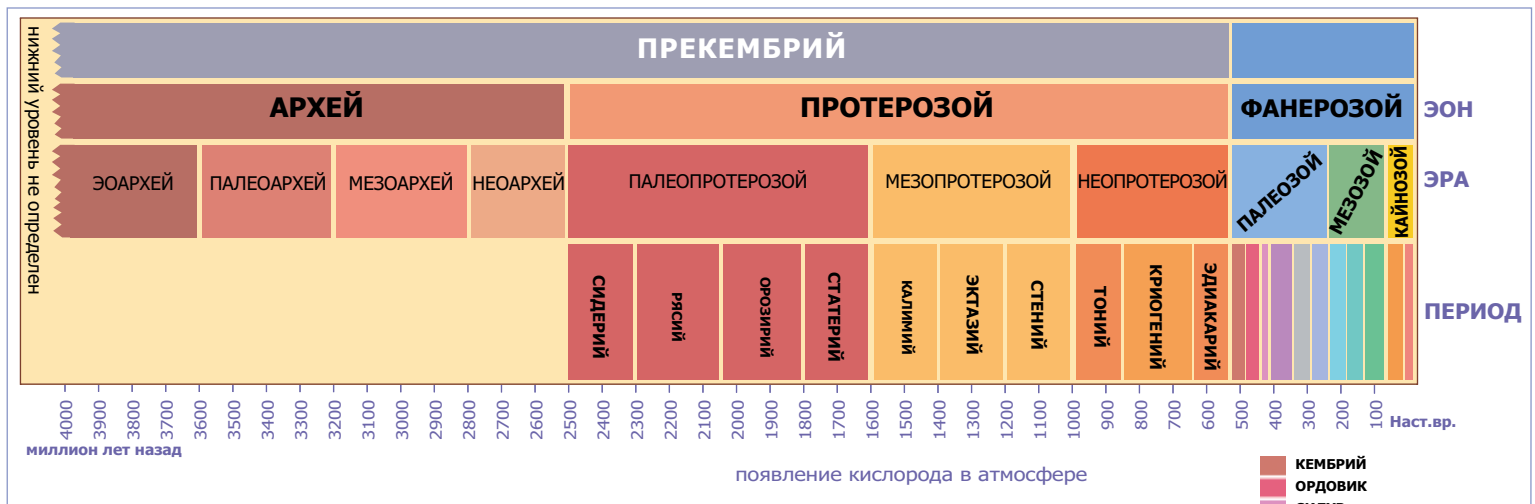
Немного позже на Земле появились первые признаки жизни, в основном бактерии. Около 3,8 млрд лет назад жизнь уже, безусловно, существовала. С приходом животных пришлось подождать еще три млрд. лет.

Главные вехи в истории жизни



Д. Гелл, П. Вилкерс-Рич, П. Траскер

Миллиарды лет назад



Source: UNESCO/IUGS (2004) Global Stratigraphic Chart

Древняя окружающая среда, в которой развивались первые живые организмы, существенно отличалась от современной. Кислорода было очень мало. В результате в архейских экосистемах сформировалось большинство отложений с доминированием свинца, цинка и железа, которые так нужны промышленности сегодня.

Некоторые из этих древних отложений уникальны и сейчас не образуются. Например, железистые кварциты, обнаруженные в Западной Австралии, Южной Африке и на севере Северной Америки. Железистые кальциты — это ярко красная или черная слоистая порода. Слои железа перемежаются глиной и стекловатыми породами, состоящими из кварца и известными как сланцы. Они, вероятно, были сформированы при выделении кислорода цианобактериями, что привело к образованию красных оксидов железа. В периоды небольшого количества кислорода формировались слои глины и сланцев.

Наиболее древние из известных в настоящее время на Земле пород — гнейсы района Акаста на северо-западе Канады, возраст которых 3,8–4,05 млрд лет. Они богаты кварцем, из которого изготавливают стекло. Немного более молодые породы были обнаружены в зеленокаменном поясе Ишуа в Гренландии. Им 3,7–3,85 млрд лет. После того, как эти породы образовались, они по крайней мере дважды подвергались метаморфозам — нагревались и расплавлились. Геологам, исследующим эту часть Гренландии, несмотря на значительные усилия, не удалось найти фактов присутствия этих пород в континентах или земных отложениях. Можно предположить, что в то время поверхность Земли была покрыта океаном.

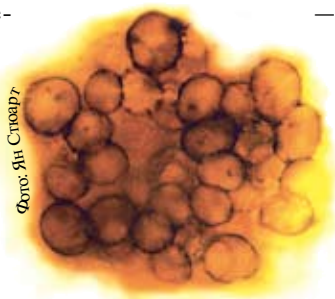


Фото: Ян Стюарт
Фоссилизированные клетки, обнаруженные в породах гор Макдоннелла (Австралия). Их возраст более 900 млн лет, а размер — всего несколько микрон в диаметре

Первые признаки жизни

Одним из первых признаков того, что жизнь существовала 3,8 млрд лет назад, служат строматолиты, обнаруженные в породах, датированных этим периодом. Такие структуры все еще формируются и сегодня, например, в Акульем заливе в Западной Австралии (см. фото) и в Персидском заливе, поэтому мы можем сравнить современные структуры с их древними остатками. Строматолиты — слоистые породы, сформированные микроорганизмами, которые могут принимать самые разные формы. Микроорганизмы либо способствуют образованию сильно стратифицированного известняка, либо захватывают отложения в свои протяженные бактериальные маты.

Другими свидетельствами зарождения жизни служат химические биомаркеры, оставленные в отложениях живыми организмами. Их можно найти в породах более древних, чем те, которые содержат первые строматолиты и фоссилизированные клеточные структуры!

Без ДНК нет будущего!

Что такое живое и чем оно отличается от неживого? Жизнь — организованная система химических реакций, происходящих в ограниченном пространстве, обычно в клетке. Это самоподдерживающаяся цепь химических реакций и самоорганизующаяся динамическая система. Живые организмы получают энергию из основных питательных веществ (аминокислот, сахаров и жиров) в результате процесса, называемого метаболизмом. Место внутри клетки, где это происходит, отделено от окружающей среды мембраной. Благодаря этому химические

Как ученые измеряют геологическое время

При определении геологической шкалы времени и ее разбиении на зоны, эры, периоды и эпохи главную роль играют окаменелости.

Представленные на этих страницах архей и протерозой — это время «скрытой жизни», поскольку большинство живых организмов в этот период были одноклеточными бактериями.

Фанерозой включает палеозой (эра древней жизни), мезозой (эра средней жизни, часто ее называют эрой рептилий) и кайнозой (эра современной жизни или эра млекопитающих).

Некоторые методы определения последовательности эволюции жизни или геологических событий дают только относительные датировки или порядок следования событий. Относительные даты можно определить, изучая последовательности слоев горных пород — более старые породы залегают ниже молодых, за исключением ситуаций, когда слои меняют порядок в результате тектонической деятельности.

Абсолютная датировка стала возможной только начиная с XX века. Все методы абсолютной датировки основаны на следующем принципе: радиоактивные процессы происходят с постоянной скоростью при изменении температуры, давления и химических условий, типичных для земной поверхности. Ниже описаны два основных метода.

Калий-аргоновый метод используется для датировки пород возраста от 1 миллиона

до 4 миллиардов лет. Этот метод радиоактивной датировки основан на следующем принципе: количество исходного радиоактивного вещества вследствие радиоактивного распада за известный период времени, называемый периодом полураспада, уменьшается вдвое. Распад продолжается с той же скоростью до тех пор, пока количество радиоактивного вещества не становится бесконечно малым и его невозможно определить из-за космического фонового излучения.

Второй радиометрический метод — это известный метод датировки по углероду 14. Его часто используют для датировки древесного угля и растительного материала, возраст которых не больше 35 000 лет. У углерода 14 слишком короткий период полураспада (5700 лет) для датировки старых пород. Углерод 14 — одна из трех форм (изотопов) углерода, две другие — это углерод 12 и углерод 13. Но углерод 14 радиоактивен, а углерод 12 и 13 нет. Таким образом, в то время как количество углерода 14 уменьшается в результате распада, количество углерода 12 и 13 остается неизменным, если только они не будут чрезмерно нагреты или не изменятся в результате химических реакций. Поэтому, измеряя соотношение между углеродом 14 и углеродом 12 и 13 в окаменелостях, мы можем точно определить их возраст.



Фото С. Мортона

Окаменелость *Parvancorina*, одного из эдиакариев, обнаруженная в горах Флиндерс (Австралия)

Источник: П. Викерс-Рич и Т. Хевитт-Рич (1999) *Живая природа Гондваны (Wildlife of Gondwana)*. Изд-во университета Индианы.

реакции происходят внутри клетки абсолютно независимо от внешнего мира.

Клеточная мембрана обеспечивает взаимосвязь с внешним миром и как швейцар охраняет от него, регулируя, что впускать, а что нет.

Живые системы должны были хранить информацию в форме диоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Чтобы обеспечить будущее, любая форма жизни должна быть способна восстанавливать ДНК в случае ее повреждения.

Побег из гидротермальной тюрьмы

Живые организмы могут выживать в широком диапазоне — от очень высоких до очень низких — температур, но им необходима жидкая вода. Некоторые из наиболее примитивных форм живых организмов называются гипертермофилами (*Archaea u Bacteria*): они в полном смысле слова получают удовольствие от обитания в воде 80–110°C и даже выше и могут выдерживать давление до 265 атмосфер². Возможно, жизнь, которая существовала 3,8 млрд лет назад, возникла в результате деятельности этих бактерий и сначала развивалась вокруг горячих источников или кратеров протяженных океанических хребтов, через которые внутреннее вещество Земли поднималось вверх и соединялось с океанской водой.

С развитием фотосинтеза³, который «изобрели» цианобактерии, образовался кислород. В результате его взаимодействия с углеродными цепочками появились сахара, жиры, белки и строительные блоки для органичес-

кого вещества. Как только живые организмы научились производить кислород, они смогли покинуть свои ужасные гидротермальные тюрьмы.

Земля начинает выглядеть все более знакомо

К началу протерозоя 2,5 млрд лет назад вид Земли, скорее всего, уже показался бы нам знакомым. Кислород, выделяемый цианобактериями, стал накапливаться. По мере его взаимодействия с солнечным светом Земля начала покрываться озоновым покрывалом, который защитил генетический материал живых систем, существенно уменьшив мутации.

Океаны тоже изменились. Протерозойские океаны Земли удерживали на поверхности гораздо больше кислорода, чем кислородные пустыни в глубине. Они стали промежуточной стадией между бескислородными архейскими морями и современными океанами, насыщенными кислородом. Уровни углекислого газа и метана, вероятно, были выше, чем сегодня, а Солнце светило менее ярко. Несмотря на это, Земля начала охлаждаться, и это продолжалось до первого глобального оледенения, самого сурового в истории нашей планеты.

После оледенения количество кислорода стало увеличиваться и появились первые организмы с оформленным ядром (эукариоты). Бактерии все еще преобладали в теплых тропических морях и более глубоких океанах с меньшим количеством кислорода, образуя обширные бактериальные маты, на которых «паслись» первые животные.

Всплытие первых континентов

В период протерозоя были запущены и тектонические процессы, т. е. последовательная конвекция материала из горячих недр Земли, разогреваемого и гравитацией, и радиоактивностью.

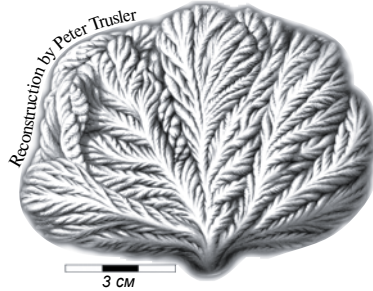
Так была создана первая поверхность суши Земли. С тех пор из-за тектоники плит континенты находятся в постоянном движении, открываются и закрываются океанические бассейны, прерываются или меняются океанические течения, строятся или разрушаются континенты.

Верхний 100-километровый слой Земли начал распадаться на множество хрупких плит, несущих как континенты, так и океанические бассейны. При их столкновении образуются цепи гор, богатые такими тяжелыми металлами, как марганец, железо, цинк, медь и хром, а также углеродом, хранившимся в течение длительного периода в погребенных остатках организмов. Это воздействует на климат, поскольку углекислый газ удаляется из океанов и атмосферы и за счет этого понижается температура. Именно в первых мелких, освещаемых солнцем морях, возникших на новых обширных континентальных шельфах, родилось огромное биоразнообразие сегодняшнего дня.

Тем временем в океанах впервые в истории Земли началось перемешивание. Более глубокие слои воды, богатые питательными веществами, поднимались вверх, принося богатую энергией пищу в мелкие чистые отмели морей, стимулируя развитие новых форм жизни. Причиной этого апвеллинга стало столкновение водных масс со вновь образованными поднявшимися континентами.

Первые животные

Именно в динамичное время протерозоя появились первые животные и растения, возможно, 1,8 млрд. лет назад. Это были одни из первых многоклеточных организмов. У них



Реконструкция представителя эдиакарской фауны, *Bradgatia linfordensis*, из морских отложений Ньюфаундленда (Канада). Его возраст — 570 млн лет

не было глаз и ушей и они могли оценить, что происходит вокруг только с помощью осязания и обоняния, как сегодня это делают медузы и черви. Нам, людям, для которых зрение имеет такое огромное значение, это кажется неестественным и практически невозможным, и понятно только тем, кто не может видеть или слышать.

Как ледниковые периоды ускорили появление животных.

Хотя ледниковые периоды случались в истории Земли нечасто, они имели на нее огромное влияние. Около 750 млн лет назад глобальная температура резко понизилась. Это стало ясно при изучении изотопов кислорода и углерода осадочных пород, а также при внезапном появлении других седиментарных признаков, в том числе диамиктитов. Последние представляли собой массивные осадочные породы с хаотичной внутренней структурой, указывающей на то, что они возникли при таянии оставшихся огромных ледовых щитов.

И раньше, в период архея, были ледниковые периоды, но протерозойские ледниковые периоды были гораздо суровее и, скорее всего, именно они сыграли основную роль в появлении животных. Это связано с тем, что в холодной воде больше кислорода, который необходим для жизнедеятельности большинства животных. Но согласно ископаемой летописи, животные появились не сразу после натиска ледниковых периодов. Возможно, моря просто были слишком солеными и неблагоприятными для животных, которые были вынуждены жить в очень ограниченных областях, где окаменелости не образовывались.

Примерно в период между 630 и 580 млн лет тому назад во всем мире образовались огромные соляные отложения, лучше всего сохранившиеся в Австралии, Иране, Омане, Пакистане и Саудовской Аравии. Они указывают на падение уровня солености морской воды. Прежде чем начал падать уровень солености в океанах, соли в морях должно было быть в 1,6–2 раза больше чем сегодня. Бактерии, в том числе цианобактерии, могли существовать в таких условиях, а для первых животных это было проблематично.

По мере того, как моря становились менее солеными, животные, которые появились в более холодный период, соответственно, с более высоким уровнем кислорода, но которые обитали только в воде с низкой соленостью, например, в устьях рек, где речная вода смешивалась с океанской, почти сразу же стали обживать океан. Судя по имеющимся признакам их перемещений, по всей планете появилось огромное количество новых мест обитания.

Это могло бы объяснить, почему 580–560 млн лет назад по всему миру произошел взрыв изобилия отпечатков,

Карта мира примерно 1100 млн лет назад.

Блоки земной коры сформировали самый древний из известных суперконтинентов – Родинию (по Condie, 2001, с изм.)



Взлеты и падения эдиакариев

Михаил Федонкин (Россия), Патриция Викерс-Рич (Австралия) и Джим Гелинг (Австралия) руководят работами в рамках проекта, который рассчитан на шесть лет, с окончанием в 2008 г. Цель проекта — проследить за взлетами и падениями эдиакариев, окаменелости которых появились около 580 млн лет назад и большинство из которых исчезло 542 млн лет назад.

В проекте участвуют ученые Африки, Азии, Австралии, Европы, Латинской Америки и Северной Америки, которые стремятся точно датировать события, приведшие к появлению эдиакарской фауны в период протерозоя — изменение окружающей среды, климата, химических процессов в мировом океане и атмосфере, палеогеографии. Наиболее разнообразные группы окаменелостей эдиакарской фауны были обнаружены в Австралии, на острове Ньюфаундленд (Канада), в России, а также в Китае, Индии, Намибии, Северной Америке, Великобритании и Украине. Группа исследователей безуспешно попыталась отыскать новые окаменелости в Латинской Америке и в других местах. Были опубликованы данные о возможном существовании местной формации эдиакариев на северо-западе Аргентины. Однако в этом районе необходимо провести дополнительные исследования, поскольку найденные учеными формы не очень детализированы.

Для того, чтобы ознакомить со своими работами широкую публику, ученые подготовили в рамках проекта популярную книгу «Происхождение животных (*The Rise of Animals*)», которая должна выйти в свет до конца года. Кроме того, будет организована выставка «До динозавров, первые животные на Земле» (см. фото) и прочитаны публичные лекции, а также представлено много художественных реконструкций, часть из которых приведена в этой статье. В 2005 г. совместно с почтой Австралии была выпущена специальная коллекция марок «Творения ила», аллюзия любимой пищи бактериальных матов! К коллекции прилагается учебник и модуль. Участники проекта сотрудничают со многими музеями, помогая им в сохранении коллекций окаменелостей эдиакарской фауны и создании баз данных.

Финансовая поддержка проекта осуществляется в рамках Международной программы геологической корреляции (IGCP), запущенной ЮНЕСКО в 1972 г. Координаторы программы — ЮНЕСКО и IUGS. Ежегодно предлагается подавать заявки на проекты. В 2003 г. был принят проект 493 «Взлеты и падения вендской (эдиакарской) биоты». В основу этой статьи положены находки, сделанные в рамках этого проекта.

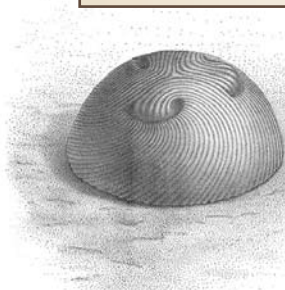
Веб-сайт проекта: www.geosci.monash.edu.au/precisite/index.html
 Об IGCP: m.patzak@unesco.org; www.unesco.org/science/earth



С любезного согласия С. Сано

Выставка «До динозавров, первые животные на Земле» в Музее динозавров префектуры Фукуи в Японии открылась в июле 2006 г. За три месяца ее посетило более 100 тыс. чел. Впервые были одновременно выставлены экспонаты из России, Намибии, Австралии, Ньюфаундленда (Канада) и других стран.

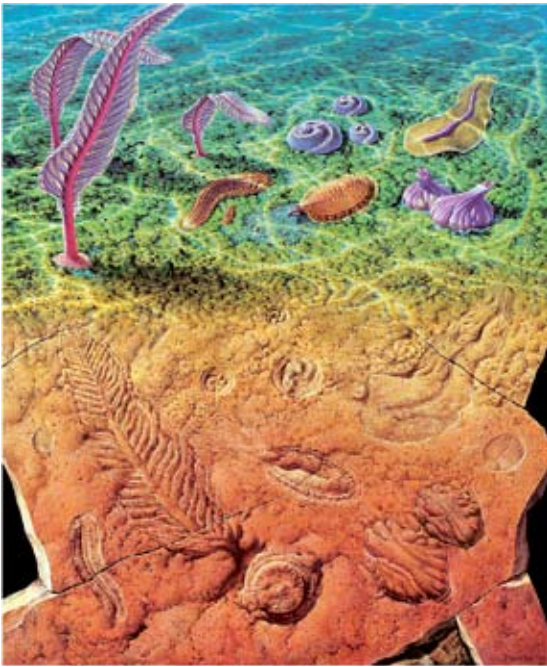
Наборы для обучения ювелирному делу — рисунки *Tribrachidium* (слева) и *Parvancorina*. Серьги, клипсы и заколки в виде этих двух эдиакариев были приобретены в рамках проекта IGCP у австралийского художника Роберта Фенчмана и представлены на выставке. Каждое ювелирное изделие снабжено небольшой этикеткой, объясняющей в а ж н о с т ь таких модных аксессуаров



С любезного согласия Михаила Федонкина



Андрей Иванцов из московского Института палеонтологии делает для выставки мягкую игрушку *Kimberella*



которые большинство ученых считает принадлежащими первым животным — представителям эдиакарской фауны. Это открытие было сделано намного позже предсказаний генетических исследований о разнообразии форм многоклеточных животных.

Знакомьтесь с животными эдиакария

В течение миллионов лет первые земные животные, мягкотелые представители Эдиакария, экспериментировали со своей формой, создавая новые дизайны. Некоторые из них, по-видимому, стали прародителями видов, существующих сегодня, например, предшественник эдиакаранского моллюска *Kimberella*. Другим видам, таким как *Bradgatia* и *Parvancorina*, повезло меньше и они исчезли.

Одно несомненно: эти новые формы организмов появились во время позднего протерозоя. От них пошли более поздние формы Фанерозоя, которые навсегда изменили океан. Дно морей, покрытое бактериальными матами, которое оставалось нетронутым в периоды архея и протерозоя, теперь начало активно возделываться.

Эдиакаранская фауна отличалась большим разно-

Слева: океанское дно на мелководье в период позднего прекембрия (неопротерозой). В те времена животные не прятались в норах и не имели твердых органов. Во время кембрия 542 млн лет назад условия кардинально изменились (рис. справа). У животных появились твердые органы, они стали закапываться в ил у некоторых даже образовались глаза.

Из книги «Происхождение животных (The Rise of Animals)», Изд-во университета Джона Хопкинса, 2007

Реконструкция: Питер Траслер

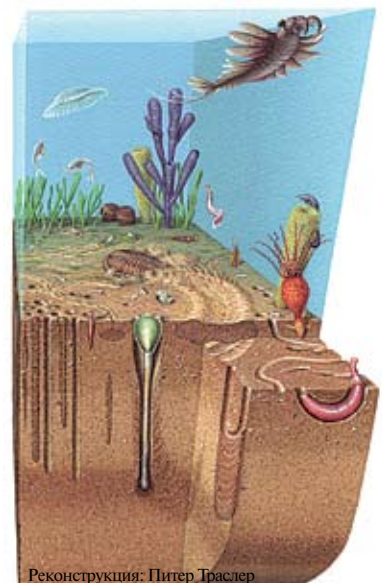
*Взгляд художника: окаменелые и реконструированные животные эдиакария — представители первого разнообразного семейства животных на Земле. На реконструкции слева вы видите два длинных и одно короткое существо листовидной формы, которые называются *Charniodiscus*. Рядом слева направо в верхнем ряду — *Tribrachidium* и *Dickinsonia*. В нижнем ряду — *Spriggina*, *Kimberella* и *Inaria*. *Kimberella* представляет особый интерес как возможный предшественник современных моллюсков. При движении это животное выедало бактериальный мат, оставляя на нем цепочки следов*

образием форм и размеров. Останки ее представителей можно обнаружить в богатых кварцем морских отложениях в Белом море в России, горах Флиндерс в Южной Австралии и на полуострове Авалон Ньюфаундленда на восточном побережье Канады. Они свидетельствуют о том, что первые животные эдиакария жили в прохладной морской среде, в полюбившихся им отложениях, богатых кварцем. В песчанике и глине южной Намибии часто встречаются макроокаменелости эдиакария, которые, вероятно, были отложены в холодные периоды.

Некоторые многоклеточные организмы этого периода были обнаружены в молодых, богатых карбонатами отложениях в пустынях Намибии и других частей света. На основании этих находок можно предположить, что некоторые многоклеточные приспособились к более теплым условиям. Обнаруженные в чистых карбонатах древней Намибии *Cloudina*, *Namacalathus* и *Namapoika* были первыми многоклеточными, образующими рифы. Особенно это относится к *Cloudina*, широко распространенной во всем мире, тонкая раковина которой состоит из карбоната кальция. *Cloudina* жила примерно 548 млн лет назад, когда уровень солености океана был близок к современному.

В период 650–500 млн лет назад столкновения тектонических плит, несущих континенты, привели к формированию горных цепей протяженностью около 8000 км; таким образом появился суперконтинент Гондвана (см. карту на обороте). Реки, стекающие с этой «супергоры», несли в океан огромное количество питательных веществ, где впервые в нужной концентрации накопился строительный материал для скелетов и раковин. Высокая температура способствовала отложению карбоната кальция — основного источника строительных блоков для раковин. Таким образом, и химический состав океанической воды, и температура могли сыграть свою роль в возникновении и развитии многоклеточных организмов, а также в появлении первых раковин.

Появление раковин 542 млн лет назад известило о наступлении эры фанерозоя. После того, как организмы смогли производить твердые ткани и строить



Реконструкция: Питер Траслер

Останки одного из древнейших известных на Земле животных – *Mawsonites*, жившего более 550 млн лет назад в мелких морях по всему миру. Это первые докембрийские животные, обнаруженные в холмах эдиакара в южной Австралии, и поэтому ученые придумали для них общий термин «эдиакарская фауна». Хотя большинство представителей этой фауны мягкотелые и у них нет раковин, зубов или костей, некоторые виды достигают 1 м в длину. По внешнему виду они напоминают современные морские перья, хитонов, улиток, червей. Считается, что большинство этих животных питается, поглощая или абсорбируя питательные вещества из бактериальных матов, покрывающих морское дно, или отфильтровывая частицы пищи из морской воды. Мягкотелые животные обычно не остаются в виде окаменелостей, в первую очередь потому, что погибших особей съедают другие животные. Тем не менее, более 542 млн лет назад не было крупных животных, питающихся падалью, которые могли бы съесть мертвых эдиакариев, и их останки оставались на дне моря. Часть из них была покрыта илом и в конце концов превратилась в окаменелости. Они сохранились благодаря быстрому захоронению и образованию пиритовых «посмертных масок» вокруг мертвых эдиакариев. (с благодарностью Беттине Рейхенбахер, Майклу Крингсу и Вигарту фон Кенигсвальду).

Фото и окаменелость принадлежат Музею естественной истории Зенкенберга, Франкфурт-на-Майне, Германия



из них различного вида скелеты и раковины, произошел буквально взрыв разнообразия видов окаменелостей. Скелеты дали множество возможностей их обладателям: к ним стали крепиться мышцы и поэтому организмы смогли более эффективно использовать энергию для передвижений и питания. Внешние панцири защищали их хозяев и от хищников, и от конкурентов. Обеспечивая своим хозяевам гибкость и множество других новых возможностей, скелеты стали необходимой предпосылкой для появления первых позвоночных — примитивных рыб.

Остановимся в нашем рассказе на пике фанерозоя. Лучше всего этот период, отличающийся богатством окаменелостей, характеризую слова «видимая или явная жизнь». Потому что все последующие виды животных оставляли свои скелеты в виде окаменелостей. Их предшественники не были столь любезны, чтобы оставить нам богатое наследство.

Когда в январе мы продолжим наш рассказ, вы увидите парад становящихся все более сложными форм жизни — от спиральных улиток и аммонитов до амфибий, рептилий, динозавров и млекопитающих, в том числе и наших предков — первых людей.

Патриция Викерс-Рич, Питер Траслер и Драга Гелт⁴

В статье приведены цитаты из книги «Происхождение животных (*The Rise of Animals*)», написанной группой авторов, в которую входят Михаил Федонкин, Джеймс Геллинг, Кетлин Грей, Гай Нарбонн и Патриция Викерс-Рич.

Издательство университета Джона Хопкинса, Вашингтон (США), 2007.

www.geosci.monash.edu.au/precsite/index.html;
www.press.jhu.edu/books/index.html



Сходный возраст образцов песчаника, таких как циркон, собранных на континентах, которые когда-то были частью Гондваны, позволяет предположить, что у них были одинаковые источники. Наиболее вероятным кандидатом считается «супергора» Гондваны, которая сформировалась 650–500 млн лет назад. В результате эрозии этой «супергоры» на каждом из современных континентов образовались отложения песчаника, ила и других осадков. Они обеспечили питательные вещества для развития форм жизни, а также строительный материал для скелетов и раковин

Источник: Рик Сквайе/Университет Монаш, Австралия

¹ Горные породы — это совокупность нескольких минералов. Некоторые породы состоят в основном из одного типа минералов, например, мрамор, большую часть которого составляет кальцит.

² О современных гипертермофилах читайте в «Мире науки» за апрель 2006.

³ Фотосинтез — химическая реакция, в которой под воздействием энергии Солнца вода распадается на составляющие ее компоненты — водород и кислород. Организмы, в которых происходит фотосинтез, называются фототрофами. Сегодня фотосинтез в основном характерен для растений. Среди обитателей водной среды фототрофы представлены водорослями и цианобактериями.

⁴ Благодарим Школу геонаук университета Монаш (Австралия), палеонтологов и художника университета Монаш, а также автора черновика из университета Монаш.

В китайских школах изучают водные ресурсы

1 июля в Пекине прошло совещание ЮНЕСКО, на котором представители Китая, Австралии, Франции и Индии учредили новый проект для школьников, цель которого — улучшение осведомлённости о проблемах охраны водных ресурсов.

На протяжении следующего года Бюро ЮНЕСКО в Пекине, в сотрудничестве с Институтом водных ресурсов и гидроэнергетики и Ассоциацией по науке и технологии Китая (АНТК), будет готовить ряд учебников по водным ресурсам для учеников начальной и средней школы. После написания учебники будут распространены по демонстрационным школам АНТК в разных провинциях Китая.

«Хотелось бы доставить эти учебники во все школы Китая, и мы работаем в тесном контакте с государственной Программой по образованию в области окружающей среды», — объясняет Жайкумар Рамасами, специалист по природным ресурсам в Бюро ЮНЕСКО в Пекине. «Так как развитие образования по теме водных ресурсов как независимый предмет до сих пор в Китае в зачаточном состоянии, проект учебника будет очень важным первым шагом. Изначально экологическое образование в целом и изучение водных ресурсов будут предложены как дополнительные к общей программе курсы».

Приложением к учебникам послужит пособие для учителей, которое будет содержать описание экспериментов и упражнений, связанных с водными ресурсами. В частности, будут прилагаться специальные наборы для определения чистоты воды в водоёмах.

В то же время АНТК и Бюро ЮНЕСКО в Пекине учредят ряд семинаров для школьных учителей, выставок, а также соревнований для учеников, у которых была возможность ознакомиться с новым учебником. Эти соревнования станут частью программы по научному образованию под эгидой АНТК. Победители получают грамоты от ЮНЕСКО и соответствующих министерств Китая.

Образовательная часть более обширной инициативы по Устойчивому управлению водными ресурсами (Sustainable Water Integrated Management — SWIM) в Китае подпадает под эгиду Декады по образованию для устойчивого развития ООН (2005-2014) и поддерживается финансовыми ресурсами (126 000 Евро) фонда, созданного при поддержке Итальянского министерства окружающей среды и Министерства водных ресурсов Китая.



Внимательные школьники начальных классов в школе Мах в Пекине, октябрь 2006 г.

Проект был создан в очень важное для Китая время. На данный момент в стране, которая сравнима по размерам с США, но население которой в четыре раза больше, почти одна пятая территории находится под покровом пустынь, и проблема роста пустынных экосистем только увеличивается. В среднем, каждый житель Китая потребляет всего одну четверть среднего потребления воды в мире (2300 м³). Осложняет проблему то, что распределение водных ресурсов неравномерно: 70% осадков выпадает только летом, и 2/3 всей воды теряется из-за наводнений.

Промышленное загрязнение водоёмов выбросами предприятий — одна из самых серьёзных проблем, которая влияет не только на окружающую среду и экономику, но и на здоровье населения Китая. Объемы локальных и общих выбросов увеличиваются с огромной скоростью. Государственная служба по охране окружающей среды в Китае сообщает, что общее количество выбросов в Желтую реку Китая достигло 12 млрд тонн в 2006 г. Настоящее количество выбросов, скорее всего, выше, но смыв загрязняющих веществ с сельскохозяйственных полей и отходы домохозяйств сложно включать в общие подсчёты.

В марте этого года Государственный совет решил изменить формулировку закона по загрязнению водоёмов, который запрещает выбросы, но не назначает больших штрафов за нарушения. Государственная служба по охране окружающей среды временно запретила новые строительные проекты в регионах с высоким уровнем загрязнения, сообщила газета «Чайна Дейли» от 6 июля, на что директор Жоу Шенгсян ответил, что чрезвычайные ситуации, связанные с состоянием окружающей среды, могут возникнуть в любое время на большинстве территорий страны.



Плакат для начальной школы

Подробнее: j.ramasamy@unesco.org; www.unescobeijing.org

Экспедиция поддержки горных горилл в Конго

Экспедиция экспертов под эгидой ЮНЕСКО прошла на территории Демократической Республики Конго (ДРК) с 11 по 22 августа. Ее целью стало изучения причин недавнего убийства девяти горных горилл в национальном парке Вирунго и попытка найти способ спасти примерно 370 оставшихся горилл, которые находятся в Красной книге.

Экспедиция реализовала поддержку от правительственных организаций Демократической Республики Конго, миссии ООН в ДРК (MONUC) и местных общин. Эксперты ЮНЕСКО и Международного сообщества по охране природы (World Conservation Union — IUCN) сопровождалась представителем ЮНЕП. В Киншасе их встретили директор Института по охране природы в Конго, специальный представитель генерального секретаря ООН в ДРК Вильям Лейси Свинг, и министр по охране окружающей среды Дидас Пембе. Осознавая, что горные гориллы находятся в критической ситуации, господа Свинг и Пембе пообещали полное сотрудничество.

Затем экспедиция посетила Румангабо, базу смотрителей парка и центр по наблюдению за гориллами в Букиме. После обсуждения проблем с сотрудниками парка и с местным населением эксперты посетили место обитания семьи горилл Ругендо, где были совершены недавние убийства.

В посёлке Готма эксперты устроили совещание с представителями местных неправительственных организаций и пытались выяснить причины недавних событий и уровень сотрудничества с местным населением и с Институтом по охране природы в Конго. Эксперты встретились и с мест-



Три самки и один самец (серебряная спинка) были убиты браконьерами в Букиме, вероятно 22 июля, ночью. Они принадлежали к группе, обитавшей на часто посещаемой туристами территории. Исчезновение этих горилл привело не только к трагедии с точки зрения усилий по сохранению вида, но и к тому, что местные общины потеряли существенный источник дохода. Два других члена группы — самка с детенышем — согласно сообщениям, пропали без вести

ными военными и правоохранительными лидерами, а так же с вождями местных племён, включая Мвами Ндесе, одним из самых важных вождей в этой местности. Экспедиция также заручилась поддержкой президента Национального собрания, Витала Камерхе. В своём обращении он процитировал главу государства Джозефа Кабилу и сказал, что охрана природы в стране служит одним из главных государственных приоритетов.

Экспедиция позднее доложила о своих изысканиях председателю Комитета всемирного наследия Кристине Камерон (Канада).

<http://whc.unesco.org/en/list/63>; о проекте «Места обитания больших приматов»: www.unesco.org/mab/grasp/home.shtml

Дом антилоп бейза покинул список наследия

28 июня Комитет всемирного наследия совершил беспрецедентный шаг по удалению Арабского заповедника редкой антилопы бейза (Оман) из списка Объектов всемирного наследия. Это убежище антилоп стало первым объектом, удаленным из списка Объектов всемирного наследия с момента подписания Конвенции об охране всемирного природного и культурного наследия в 1972 г.

Решение удалить эту территорию из списка Объектов всемирного наследия последовало за решением Омана сократить площадь заповедника на 90%, вопреки рекомендациям конвенции. Комиссия рассмотрела этот шаг как уничтожение ценности охраняемой территории, включенной в список Объектов всемирного наследия в 1994 г.

В 1996 г. популяция антилопы бейза на территории объекта насчитывала 450 голов, но с тех пор снизилась до 65. Всего четыре размножающиеся пары остались в пределах охраняемой территории из-за браконьерства и уничтожения среды обитания, делая неочевидной будущую жизнеспособность этого вида.

После всеобъемлющей консультации с правящей государственной партией комитет решил, что уменьшение площади охраняемой территории для добычи нефтепродуктов уничтожит цельность территории, на которой также обитают другие виды, включая арабскую газель и дрофу хубра.

Во время заседания в г. Кристчёрч (Новая Зеландия) с 23 июня по 2 июля Комитет по всемирному наследию также одобрил включение в список Объектов всемирного наследия 22 новых из 45 кандидатов: 16 культурных, 5 природных и одного смешанного. Новые природные Объекты всемирного наследия: дождевые тропические леса Атсинанана (Мадагаскар), включающие 6 национальных парков восточной части острова; карст Южного Китая — не имеющие себе равных в отношении своей разнородности карстовые равнины и ландшафты; вулканические острова Жежу и Лавовые трубки в Корейской республике,



Антилопа бейза (*Oryx leucorhynchus*)

свидетельствующие о прошлом нашей планеты; Национальный парк Тейде в Испании, наглядно демонстрирующий геологические процессы, которые поддерживали эволюцию океанских островов и девственные буковые леса Карпат Словакии и Украины — 10 разобренных объектов. Экосистемный и реликтовый культурный ландшафт в Лопе-Оканде стал единственным смешанным объектом и первым в Габоне.

Три объекта были добавлены в список Объектов всемирного наследия по причине угрозы для их целостности: Галапагосские острова (Эквадор), Национальный парк Ниоколо-Коба (Сенегал) и археологический город Самарра (Ирак), который одновременно попал в список объектов за свои богатые остатки абессидской культуры.

Комитет также исключил четыре объекта из списка Объектов всемирного наследия в опасности из-за улучшения условий охраны: Национальный парк Эвергладес (США), биосферный заповедник Рио Платано (Гондурас), Царские Дворцы Абомея (Бенин) и долина Катманду (Непал).

Подробнее: <http://whc.unesco.org>

ЮНЕСКО и ООН: отклик на землетрясение в Перу

ЮНЕСКО помогает Министерству образования Перу оценить состояние школ, разрушенных землетрясением в 7.9 балла по шкале Рихтера на Перуанском побережье. Вечером 15 августа 2007 г. землетрясение унесло 500 жизней, оставило 1000 раненных и 40 000 семей без крова.

Землетрясение принесло с собой большие разрушения в городах Писко, Чинча Алта и Ика, включая разрушения в 970 школах в регионе Ика и 314 в провинции Каньете, которая находится в 150 км к югу от Лимы. Как минимум пять школ были полностью разрушены.

Перуанское правительство немедленно обратилось к международному сообществу за помощью, и в результате ООН выступило 28 августа в Женеве (Швейцария) со срочным запросом о помощи Перу. Как лидирующее агентство в области образования ЮНЕСКО получило 500 000 долл. США из Центрального фонда чрезвычайных ситуаций для обеспечения безопасных условий для школьников в чрезвычайный период после землетрясения.

Сотрудничая с ЮНИСЕФ (UN International Children's Emergency Fund — UNICEF), Фондом по спасению детей (Save the Children) и UNDP, ЮНЕСКО помогает детям вернуться в школу в самые короткие сроки. В качестве помощи ЮНЕСКО предоставляет временные здания и учебники, а также помогает Перу возродить инфраструктуру образования как часть долгосрочной программы восстановления. Генеральный директор послал запрос на 1 273 859 долл. США странам-донорам для того, чтобы ЮНЕСКО могла целиком помочь процессу строительства после землетрясения, возглавляемому перуанским правительством.

Население Перу составляет 28,8 млн человек; годовой доход на душу населения в стране — 2 650 долл. США. Г. Писко с населением 63 000 человек расположен в 51 км от эпицентра землетрясения, что сравнимо с 42 км для Чинча Альта (с населением 161 000 человек), 110 км для Ики (261 000 человек) и 32 км для Каньете (26 000 человек).

Миссия по определению приоритетов провела в этом регионе несколько дней, с 18 августа. Команда включала местных и международных экспертов по сейсмологии, инженерии, геологии и геотехнологии из Регионального центра по сейсмологии Южной Америки (Centro Regional de Sismologia para America del Sur, CERESIS), финансируемого с участием ЮНЕСКО с 1966 г. Главной задачей экспертов было определение возможности повторных толчков и определение необходимости восстановления инфраструктуры.

В данный момент ЮНЕСКО устанавливает «платформы быстрого реагирования» для регионов, которые не могут воспользоваться услугами этого центра. Эти платформы включают в себя международную команду, которая, получив запрос из страны в состоянии опасности, сможет немедленно вылететь на место землетрясения для проведения анализа причин и обзора поведения зданий во время толчка, одновременно оценивая как они и иная инфраструктура могут быть наиболее устойчивыми в случае будущих землетрясений. Рекомендации экспертов будут переданы местным и федеральным властям.

Подробнее: www.onu.org.pe; www.reliefweb.int/fts; info@reliefweb.int; www.ceresis.org;
О платформе: b.rouhban@unesco.org





Примерно треть монголов — наполовину кочевники. Сфотографированные здесь юрты в долине Орхона разбираются и перевозятся на новое место по мере смены сезонов

Главный план по науке и технологии Монголии

Главный план по науке и технологии Монголии до 2020 г. был опубликован в июне при поддержке ЮНЕСКО.

Монголия обладает достаточно обширной базой знаний в областях науки и техники, но не обладает достаточным объемом финансовых ресурсов. Большинство научного капитала сконцентрировано в столице страны — Улан-Баторе, где проживает треть населения.

После падения в 1990 г. коммунистического строя и перехода к рыночной экономике Монголия оказалась перед опасностью не использовать, рассеять и даже потерять ресурсы в области науки и технологии. Расходы на научные исследования и разработки в 2005 г. составили всего 0,35% от ВВП, снизившись даже по сравнению с 1% в 1990 г. Число ученых и инженеров резко упало из-за низких зарплат, устаревшего оборудования и общей непрестижности научной деятельности в Монголии. Эта тенденция наблюдается и в высших учебных заведениях, где количество студентов, изучающих науку и инженерное дело, резко упало.

Одна из основных задач Главного плана — это увеличение капиталовложений в научные отрасли и технологию путём увеличения доли финансирования научных исследований и разработок со стороны неправительственных организаций (сейчас — около 10%), поддерживая более тесное сотрудничество между исследовательскими институтами и университетами, а также использование финансовой поддержки для сотрудничества между наукой, промышленностью и объединенными исследованиям.

В данный момент, за исключением пяти университетов, все 51 научно-исследовательские компании существуют как государственные и остро нуждаются в лабораторном оборудовании. План отмечает, что проекты не отвечают требованиям рынка, а возможности для обновления или обмена информацией ограничены.

План отмечает, что научно-исследовательские организации в Монголии не способны работать в условиях рыночной экономики, и приоритеты для научно-исследовательской

деятельности отсутствуют. Это приводит к растратам недостаточных ресурсов без достижения конкретных целей. Также страна зависит от импорта иностранных технологий и оборудования.

План ставит своей целью системное реформирование и стимулирование инвестиций в новые знания и технологии. Рекомендации плана включают реформы в областях новых технологий и прогноза их развития, а также рекомендуется государственная поддержка для создания благоприятных таможенных пошлин и тарифов, а также ужесточения контроля над авторским правом.

В естественных науках, а так же в сельскохозяйственных, технологическом секторе, медицине, социальных и гуманитарных науках, план предусматривает новые направления развития до 2010 г. Параллельно план включает рекомендации по увеличению финансирования научно-исследовательской деятельности в университетах, исследовательских институтах и частных фирмах для развития как национальных приоритетов в области науки и технологии, так и ключевых технологий.

Главный план по науке и технологии Монголии на 2007-2020 гг. был опубликован на монгольском языке в январе, а на английском — в июне в Бюро ЮНЕСКО в Пекине рамках серии изданий ЮНЕСКО «Исследования научной политики».

Вместе с сетью по науке и технологической политике в Азии (STEPAN), Бюро ЮНЕСКО в Пекине и Джакарте помогли Министерству образования, культуры и науки Монголии в создании плана, который был одобрен правительством Монголии в январе 2007 г.

Главный план:

<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001514/151490E.pdf>

Подробнее (в Пекине): j.ramasamy@unesco.org



Панорама пустыни Гоби. Граничащая с Россией на севере и с Китаем на юге, Монголия с территорией в 1,6. млн км² — вторая (по площади) полностью окруженная сухой страной в мире, после Казахстана. Это одна из наименее плотно заселенных стран с всего 2,8 млн жителей. Лишь небольшая часть земли пригодна для сельского хозяйства, большая часть страны покрыта сухими, неплодородными степями с горами на севере и западе и с пустыней Гоби на юге

⁵ Сеть по науке и технологической политике в Азии (STEPAN) была создана при поддержке ЮНЕСКО в 1988 г. Текущая глава сети — Филиппины, секретариат оснащается региональным Бюро ЮНЕСКО по науке в Джакарте: www.stepan.org

Роберт Гепворс

Многие виды, наиболее подверженные опасности исчезновения, — мигрирующие

Конвенция ООН по сохранению мигрирующих видов диких животных (СМС) была принята в Бонне (Германия) в 1979 г. С тех пор, спустя 30 лет, в конвенцию вошли 104 государства, 17 из которых были добавлены за последние три года. Одно из немногих международных соглашений, которое главным образом направлено на охрану биологических видов и их среды обитания — конвенция участвует в международных усилиях, направленных на сохранение биоразнообразия и приостановление скорости вымирания видов к 2010 г.

Роберт Гепворс занимает пост Генерального секретаря конвенции с 2004 г. В этом интервью он объясняет стратегию конвенции по сохранению видов.



Насколько широко распространены мигрирующие виды?

Миграция — один из основных механизмов, с помощью которых организмы реагируют на циклические изменения окружающей среды. Мигрирующие виды⁶ составляют 20–80% общего биоразнообразия птиц и крупных млекопитающих. Гораздо выше доля этих животных в высоких широтах, на больших высотах и в засушливых районах, так как эти суровые среды могут их прокормить только на некоторых стадиях жизненного цикла. Колонизация этих регионов крупными позвоночными возможна только путем развития миграционного поведения. Водные экосистемы, такие как морские и крупные пресноводные, также содержат большую долю мигрирующих организмов.

Все это, в сочетании с тем, что горячие точки сокращения биоразнообразия в тропиках уже в центре внимания нескольких международных конвенций, побуждает нашу конвенцию сосредоточиться на крупных наземных животных в пустынных зонах и на морских организмах, в частности, морских черепахах и малых китообразных. Мы также стали уделять больше внимания крупным мигрирующим видам пресноводных, таким как меконгский гигантский сом (*Pangasianodon gigas*), вес которого достигает 300 кг.

Почему так много мигрирующих видов в опасности?

Они в основном сталкиваются с теми же угрозами, что и остальные виды. Главная среди них, несомненно, — нерациональное, чрезмерное и неправильное пространство, которое поглощается чрезмерно быстрыми темпами урбанизации и распространения коммуникационных сетей и коммерческих зон отдыха. Новой угрозой, беспрецедентной по своим масштабам, стало развитие энергетической продукции, которое

стало следствием так называемого энергетического кризиса: например, распространение неправильной системы ветровых электростанций и распределение огромных площадей для производства биотоплива.

Кроме того, интенсификация сельского хозяйства в разных частях мира продолжает превращать ранее богатые сельскохозяйственные и пастбищные ландшафты в пустыни биоразнообразия.

Различные выбросы в воздух и воду стали ещё одним фактором: в частности, частицы минеральных удобрений, переносимые на большие расстояния. Многие мигрирующие животные очень чувствительны к показателям изменения состояния окружающей среды, как свидетельствует, например, наличие пестицидов в тканях животных Антарктиды.

Причиной волнения⁷ может также стать изменение климата, как само по себе, так и потому, что скорость, с которой оно происходит, превышает порог реагирования большинства организмов, тем более, что это всё происходит в мире, где другие факторы глобального изменения сделали адаптацию или перемещение невозможным. Пример этого — текущее опустынивание полупустынных районов, прежде всего в зоне Сахели Сахары, где антропогенное давление на границах областей делает невозможным поиск еды и воды для животных.

Для морских организмов чрезмерная глобальная эксплуатация морей, увеличение судоходства и, главное, огромные потери из-за попутного улова⁸, связанного с плохо продуманным рыболовством, становятся главными смертоносными угрозами.

⁶ СМС определило понятие миграции как «все случаи перемещения животных по заранее известному маршруту между географическими участками или типами местообитаний в течение своего циркадного (24-часового), годового или жизненного цикла. Эти движения могут быть трансграничными».

⁷ См. «Мигрирующие животные и изменение климата»: www.cms.int/publications/pdf/CMS_ClimateChange.pdf

⁸ Термин, обозначающий нежелательный вид, пойманный одновременно с нужным.

Многие факторы, которые я перечислил, наиболее тревожны для мигрирующих видов, поскольку многопространственное существование и точное временное использование ресурсов подвергает их особой опасности в случаях разлада в экосистемах, в которых они обитают. Дамбы, дороги, заборы и непригодные земли могут иметь огромное влияние на тысячи километров.

Сколько мигрирующих видов уже исчезло

Несколько потрясающих мигрирующих видов, к сожалению, вымерли под антропогенным давлением. Наибольшую огласку в этой связи получили пассажирские голуби (*Ectopistes migratorius*), в одно время наиболее распространенные птицы на Земле. В течение XIX века число этих птиц сократилось с 2 млрд до нескольких сотен на северо-американском континенте. Последняя птица умерла в 1914 г.

Есть менее давние жертвы, такие как тонкоклювый кроншнеп (*Numenius tenuirostris*), когда-то многочисленный вид от степей центральной Евразии до севера Африки и Ближнего Востока. В настоящее время эти птицы находятся на грани исчезновения, если уже не исчезли. То, что мигрирующие китайские речные дельфины (*Lipotes vexillifer*), увы, возможно исчезли в 2007 г., служит печальным подтверждением необходимости Года дельфина⁹.

Крупные наземные млекопитающие, которые когда-то пересекали большие расстояния, исчезли из дикой природы совсем недавно, что не сулит ничего хорошего нашим возможностям по предотвращению такого побоища. Лошадь Пржевальского (*Equus przewalskii*) последний раз была замечена на воле в 1969 г., Аравийская антилопа бейза (*Oryx leucoryx*) — в 1972 г. Ятаганухая антилопа (*Oryx dammah*) — красивое животное, обильно представленное в египетском искусстве — все еще многочисленное в 1960-х годах и насчитывающее несколько тысяч в конце 1970-х, в последний раз было достоверно зарегистрировано в 1983 г. У этих трех видов сохранились представители в неволе, и усилия на повторное заселение в природу иногда успешно срабатывают. И конвенция активно участвует в этих усилиях (см. фото).

Пиренейские Ибексы (*Saiga pyrenaica pyrenaica*), мигрировавшие на короткие расстояния по границе Франции и Испа-

нии, были одними из наиболее диких животных Европы, они исчезли в 2000 г.; этих животных в неволе не существует.

Какие меры может принять конвенция для защиты мигрирующих видов?

Мигрирующие виды путешествуют между границами, и государства должны сотрудничать в целях их сохранения. Если в маршруте есть «слабое звено», это может аннулировать усилия всех остальных.

Чрезвычайно важна организация охраняемых сетей, по которым дикие животные могут свободно перемещаться. Мы создали ряд проектов, в том числе весьма успешный по сохранению сахеле-сахарских антилоп, который в настоящее время продлен. Его цель заключается в восстановлении специализированных копытных, которые когда-то обитали по всей этой территории. Мы начали проект по сохранению засушливых регионов Центральной Азии и мигрирующих видов, которые в ряде случаев по-прежнему свободно там перемещаются: это одна из самых масштабных инициатив конвенции в плане географии и числа видов.

Если для любого другого направления деятельности уже поздно, возможны другие методы сохранения видов, например, методы перекрестного размножения, разработанные Инициативой по крупным травоядным, цель которой — восстановить разумную замену некоторым исчезнувшим крупным представителям фауны Европы. Увеличение финансовых ресурсов (постоянная проблема для охраны биоразнообразия) — важная часть всех усилий по координации работ на федеральном и международном уровнях.

Также мы стараемся поднять уровень образования в школах: выпускаем образовательные материалы и проводим такие мероприятия, как Год дельфина.

Есть ли конкретные результаты у международного сотрудничества?

Мигрирующие виды могут быть сохранены только посредством международного сотрудничества, используя видо-

⁹ В течение Года дельфина CMS, ЮНЕСКО и другие организации опубликовали руководство «Все о дельфинах»: www.Yod2007.org

Газель Доркаса. Пять видов антилоп вновь заселили части их бывшей среды обитания, поскольку все 14 государств, расположенных на этой территории, подписали сахеле-сахарский план совместных действий по конвенции в феврале 1998 г.: аддакс (*Addax nasomaculatus*) секироухий орикс (*Oryx dammah*), газель дама (*Gazelle dama*), газель кувьера (*Gazella cuvieri*) и газель доркаса (*Gazelle dorcas*). Финансируемый за счет *Fonds francais pour l'environnement mondial* проект включает меры по охране и исследованиям в Чаде, Мали, Марокко, Мауритании, Нигере, Сенегале и Тунисе. Особое внимание было уделено пробным проектам в Мали, Нигере и Тунисе. Для тунисского проекта, например, выведенные в неволе антилопы из семи зоопарков шести европейских стран были выпущены на волю в Национальном парке Сиди Туи в пустыне на юге Туниса. Одновременно работал план восстановления их среды обитания и обучения местного населения сосуществованию с антилопами. На местах сотрудники конвенции объединили усилия с Фондом охраны Сахары и Африканским фондом парков. Особи орикса и аддакса, выпущенные на волю, выросли удовлетворительно, но все пять видов антилоп остаются крайне редкими в дикой природе



Фото: Джон Ньюбай / SSIG

вые и экосистемные подходы на национальном уровне, скоординированные по всей территории миграции. В постоянно меняющемся мире сети охраняемых районов не могут быть просто нарисованы, их необходимо регулировать и контролировать, иначе они быстро теряют эффективность. Так как мигрирующим видам необходимы именно их регионы, нужны не только адекватные локальные усилия: они требуют согласованных мер многих структур.

Надежда на то, что подходы к охране природы найдут глобальное применение под эгидой Конвенции по сохранению биоразнообразия, появилась во время Первой конференции по окружающей среде в Рио-де-Жанейро в 1992 г. Этого не произошло.

Региональные примеры существуют, например, сеть Natura 2000 Европейского союза и её слияние с Изумрудной сетью Совета Европы.

Наша конвенция разрабатывает такие сети во многих частях мира, используя свои соглашения по афро-евразийским водоплавающим, индо-европейско-тихоокеанским морским черепахам, альбатросам, европейским летучим мышам, и пр. Также у нас есть совместные проекты, как для евразийских крупных млекопитающих и горилл в засушливых зонах.

Мы подписали ряд меморандумов о взаимопонимании (MoV). Например, MoV по сохранению китообразных и среды их обитания в Тихоокеанском регионе вступил в силу в сентябре прошлого года, после того, как его подписали министры окружающей среды девяти стран региона.

Переговоры по четвертому соглашению по китообразным в рамках конвенции по восточной Атлантике начнутся в конце этого года на Канарских островах (Испания), после недавнего решения о важности этого проекта. Мы надеемся, что это соглашение включит и других западноафриканских морских млекопитающих, таких как ламантин, а его двоюродный брат — дюгонь индийский — получит дополнительную защиту в конце этого года по отдельному MoV с Австралией.

В декабре этого года в партнерстве с правительством Сейшельских Островов мы организуем заседание по мигрирующим акулам. На нем будут рассмотрены проблемы сохранения нынешнего статуса миграции акул, существующих международных, региональных и иных инициатив по улучшению ситуации и возможности для международного сотрудничества, в том числе возможный “инструмент” под эгидой нашей конвенции. Мы стремимся обеспечить широкое участие крупных стран промысла и потребления акул.

Сотрудничество между ними может быть достигнуто только при условии осведомленности руководителей и лидеров общественного мнения с проблемой и первоочередной необходимостью согласованных действий. Это было основной задачей в рамках конвенции в прошлом и будет оставаться в будущем, чтобы эти проблемы были доведены до сведения ключевых аудиторий.

Вы сказали, что глобализация открывает новые возможности для охраны природы. Каким образом?

Доходы от экотуризма увеличивались экспоненциально в течение последних двух десятилетий. В настоящее время это основной вид туристической деятельности в Кении, Танзании и Уганде. Кения уже получила более 1 млн международных туристов в 2004 г., что привело к прибыли свыше 500 млн долл. США.

Даже такая небольшая программа, как наблюдение за Сейшельскими китовыми акулами, привлекла 496 туристов в 2005 г., принесла доход свыше 35000 долл. США. Почти две трети этой прибыли были использованы для поддержки НПО по охране китовых акул. Будь это связано с общенациональными программами или с небольшими компаниями, наблюдение за животными может быть основой хорошего бизнеса. Однако стандарты в этом секторе различны и не всегда достаточны для поддержания численности животных. Через ученый совет конвенции мы работаем с партнерами для того, чтобы предоставить рекомендации в этой сфере.

Ускорение темпов глобального передвижения людей и товаров создаёт новые деловые возможности для развития экотуризма, но также создаёт и новые экологические проблемы.

Проблемы какого рода?

Для CMS первым примером за последние два года стало появление высокопатогенного птичьего гриппа или вируса H5N1, который направляет внимание на диких птиц. Некоторые указывают на мигрирующих птиц, обвиняя их в том, что они стали основным глобальным переносчиком птичьего гриппа. Это обвинение вызвало бурю безумия в СМИ и, следовательно, волнение в обществе в прошлом году. Однако научные исследования показали, что в торговле в большинстве (если не во всех) основных регионах переносчиками и хранителями вируса были домашние птицы. Некоторые из этих исследований были проведены Целевой группой по птичьему гриппу и диким птицам нашей конвенции (14 экспертов из межправительственных и неправительственных организаций).

Другим последствием глобализации стало расширение торговли на мировых рынках древесины, что стало серьезной угрозой для многих мигрирующих видов диких животных.

Наша конвенция укрепляет свое сотрудничество с частным сектором в рамках партнерств, помогающих не только увеличить нашу ресурсную базу, но и наладить регулярный диалог для понимания его действий и ограничений и определить, каким образом компании могут оказать поддержку охране природы при решении своих задач.

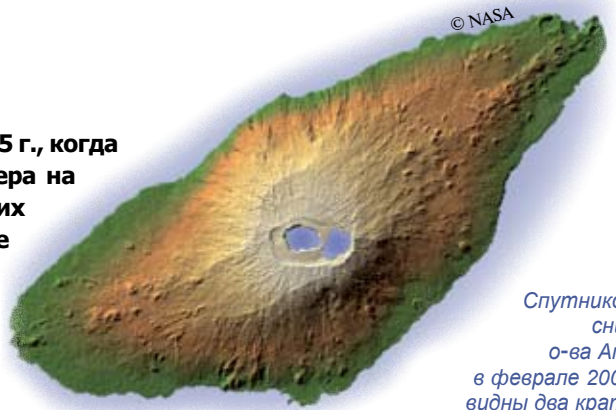
За последние два года мы установили тесные связи с одним из крупнейших туристических и проездных операторов в мире, штаб-квартира которого рядом с нами, в Германии.

Мы обнаружили органичные взаимодополняемости поскольку мы оба, каждый по своему, в глобальном бизнесе путешественников!

Интервью Анны Девиллерз

День, когда проснулся вулкан Манаро

Мирная жизнь острова Амбай была нарушена 26 ноября 2005 г., когда столб пара и черного «дыма» поднялся из кратерного озера на вершине вулкана Манаро. Если не считать выброса небольших струй пара в 1991 и 1995 гг., 10 тысяч жителей острова не переживали сильного извержения уже более 100 лет. Островитяне забеспокоились, но ни в коей мере не впали в панику. 28 ноября был сформирован местный комитет по чрезвычайным ситуациям и началась эвакуация. В последующие 8 дней более 3300 человек были вывезены из опасных районов в центры для беженцев в двух разных частях острова.



Спутниковый снимок о-ва Амбай в феврале 2000 г., видны два кратера на вершине г. Манаро

Эта удачно закончившаяся история не обошлась без проблем и разногласий, но принятые на местах меры безопасности были хорошо спланированы и быстро осуществлены с минимальными затратами и внешней помощью. Какие уроки мы можем извлечь из этой истории; как полученный опыт можно использовать для улучшения планирования мер безопасности в чрезвычайных ситуациях как в этом, так и в других регионах мира?

На острове Амбай находится самый большой и, возможно, самый опасный из вулканов — Вануату (см. текст на обратной стороне). Во время недавних извержений выбрасывались как потоки лавы, так и вулканические грязевые потоки — лахары. Известно, что последние извержения, приведшие к жертвам, были в 1870 и 1914 гг.

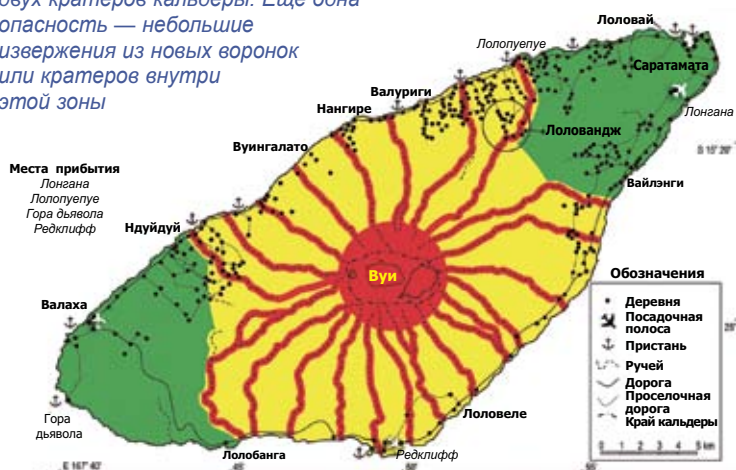
Островитяне существуют на грани выживания. Они рассеяны по 276 небольшим, удаленным семейным поселениям и деревушкам. Общество раздроблено. На острове два официальных языка и не менее 12 диалектов. Кроме того, связь на острове очень ограничена: нет дорог, соеди-

няющих восточную и западную оконечности острова, во многих поселках отсутствует телефон.

Местная власть представляет собой две параллельные системы — государственная структура, подчиняющаяся столице Вануату Порт-Вила на о-ве Эфате с офисом в провинции Пенама, и иерархическая структура местного управления, сформированная из находящихся на нижней ступени накамалов (2–3 больших семьи), уордов (нескольких накамалов) и округов (нескольких уордов), каждый со своими вождями.

Опасные зоны при извержении из центрального жерла г. Манаро

В красную зону (см. на обороте) входит кальдера и овраги, отходящие от центрального пика. Наиболее опасная зона находится там, где проходят лавовые и грязевые потоки. Желтая зона простирается до 10 км от кратера, в ней выпадает пепел и происходят вулканические взрывы - пирокластические волны. В зеленой зоне на оконечностях острова существует вероятность выпадения пепла из кратерного озера Вуи, расположенного в одном из двух кратеров кальдеры. Еще одна опасность — небольшие извержения из новых воронок или кратеров внутри этой зоны



Для чрезвычайной ситуации почва готова

Управление в чрезвычайных ситуациях на уровне деревень в развивающихся странах находится в центре внимания последних инициатив и политических стратегий, в том числе основных агентств по развитию. Все чаще используется привлечение общественности.

С 2000 г. Бюро ЮНЕСКО в Апии совместно с исследователями под руководством д-ра Шейн Кронина из Института природных ресурсов университета Массей (Новая Зеландия), правительством и местными властями Вануату работает над объединением традиционных знаний с вулканологией в качестве первого шага на пути планирования подготовки к стихийным бедствиям.

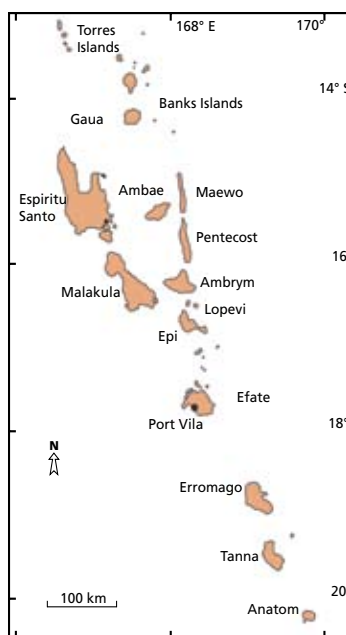
Используя разработанную на основе работ на Фиджи и Соломоновых о-вах стратегию, д-р Кронин с коллегами организовал в 1999–2003 гг. на острове Амбай серию семинаров с участием общественности при поддержке ЮНЕСКО и других организаций. Цель семинаров была в формировании доверия научным прогнозам и мониторингу вулканической деятельности, которые можно применять на острове. Вторая цель состояла в сохранении представления местного населения о том, как надо подготовиться к извержению, и

практики такой подготовки, предложенной вулканологами. На основе этих знаний необходимо построить для деревень Вануату современные планы управления в случае стихийных бедствий.

На семинарах проводились специальные занятия по разработке основных положений планов мероприятий в чрезвычайных ситуациях для на-макалов: как для эвакуируемых поселений, так и для поселений, принимающих беженцев.

Для наглядного представления опасности извержения вулкана на семинаре был разработан макет новой карты опасных зон (см. выше). На ней показано, как жители о-ва Амбай представляют себе ландшафт острова, происходящие вулканические процессы и их последствия.

Результаты занятий, проведенных на ряде островов близ Вануату, были включены в Главную национальную систему оповещения о вулканической деятельности (Система оповещения об уровне опасности вулканической деятельности



Остров Амбай — часть островной дуги Новые Гебриды в Вануату, архипелаге из 83 островов. Островная дуга — это цепь вулканических островов (обычно изогнутая), которая формируется при подняттии (или опускании) одной из океанических плит над другой. Одна плита опускается под другую из-за постоянства диаметра Земли: при формировании новых форм поверхности такие же поверхности должны исчезнуть, в противном случае планета раздулась бы, как шар! Поскольку океаническая кора опускается в мантию Земли, она постепенно нагревается до тех пор, пока на глубине 100-150 км не теряет всю морскую воду, которая в ней содержалась. При этом происходит частичное расплавление части мантии, образованной перидотитами (порода состоящая из железа и силиката магния), и формирование магмы. Магма поднимается и пробивается через надвинутую плиту, чтобы достичь поверхности, таким образом, создавая цепь вулканов. Малье Антилские острова и Алеутские острова, Вануату и Тонга — все это примеры островных дуг. Если верхняя плита континентальная, а не океаническая, цепь вулканических гор образуется на краю континента. Они известны как кордильеры, например, Анды в Латинской Америке. (По П. Буйз. Изучение Земли. Издательство ЮНЕСКО/Нан, Париж. 2006).

Один из десяти самых опасных вулканов в мире?

У вулкана Манаро не обнаружены жерла на вершине, а только кратерные озера, он, очевидно, активный вулкан (в отличие от спящих или потухших), что следует из извержения пара и (фреатического) пепла в ноябре 2005 г.

Фреатическое извержение (также известное как гейзер или ультравулканическое извержение) происходит, когда поднимающаяся магма вступает в контакт с подземными или поверхностными водами, что вызывает образование и выброс водяного пара, несущего пепел, обломки горных пород и вулканические бомбы (шары расплавленных пород диаметром более 65 мм), разогретые до 600-1170°C. Иногда, как при извержении вулкана Манаро в ноябре 2005 г., в результате фреатических извержений образуются широкие кратеры с низким рельефом, которые называются маары. Основной особенностью таких извержений служит выброс твердых обломков горных пород, при этом новая магма уже не извергается из центрального жерла. Менее интенсивное геотермальное явление может привести к образованию грязевого вулкана.

Манаро по потенциальной возможности катастрофического извержения считается одним из десяти наиболее опасных вулканов мира. В теории, при большом извержении вода в кратерных озерах Манаро может превратиться в перегретый пар и вызвать мощное фреатическое извержение. Возникшие в результате оползни крутых склонов острова могут вызвать цунами в северном архипелаге Вануату. Извержения могут сопровождаться выбросами углекислого газа и сероводорода, который вызывает удушье, как это произошло на острове Ява в 1979 г., когда извержение убило 149 человек, большинство из которых отравилось ядовитыми газами.

Источники: Геологическая служба США; Википедия; П. Буйз. Изучение Земли. Издательство ЮНЕСКО/Нан, Париж. 2006.



Фреатическое извержение «серого» вулкана Святой Елены (Вашингтон, США). Считается, что извержение вулкана Кракатау Индонезийской дуги в 1883 г. также относится к фреатическим явлениям

Источник: Геологическая служба США



UNESCO/NANE (2006) Изучение Земли

Существует два основных типа вулканов: «красные» вулканы, такие как Мауна Лоа (Гавайи, США), в результате эффузивных извержений которых на поверхность выходит жидкая магма, из которой формируются лавовые потоки; и «серые» вулканы, как Амбай, с взрывными извержениями, при которых газ и фрагменты лавы (пепел или крупные блоки) выбрасываются в воздух. Извержения «серых» вулканов могут быть катастрофическими, в то время как «красные» вулканы гораздо менее опасны для живущих рядом с ними людей

Вануату - VVAL). Они легли в основу планов мероприятий при чрезвычайных ситуациях для населения, администрации, бизнесменов, правительства. Этот процесс начался на Амбае и сопровождался разработкой Плана управления в чрезвычайных ситуациях провинции Пенама, в который вошли меры при разных уровнях опасности.

Климат недоверия

До организации семинаров в обществе превалировал климат недоверия, возникший из-за конфликта между местной и научной точками зрения на проблемы опасности вулканов и управления в чрезвычайных ситуациях. Большинство местных представлений основано на легендах: например, вулкан начинает или прекращает извергаться по воле колдунов. Один из древних способов, с помощью которого, по мнению островитян, можно избежать опасности — обозначение запретных зон — тамбу.

В 1995 г. это подогревалось непониманием и неудавшейся попыткой эвакуации во время незначительной вулканической активности. Частично проблемы связаны с неверным

пониманием местными жителями предыдущих версий карты опасных зон.

Занятия, проводимые в 1999–2003 гг., привели к построению моста между научным подходом и древними представлениями жителей острова Амбай — в планы сообщества по управлению в чрезвычайных ситуациях были включены и традиционные меры и практика принятия решений. Местные представления о признаках начинающегося извержения особенно важны для острова, на котором нет оборудования для постоянного мониторинга вулкана. К ним относятся миграция птиц, необычное поведение насекомых и животных, гибель растений и изменение цвета воды в озере.

Возможности семинаров были ограничены малым числом участников — всего 3-8% населения. Кроме того, проблемы островитян, которые поднимались на занятиях по гендерной дифференциации и иерархии, были неверно адресованы. Например, недостаточным было участие женщин и молодежи в семинарах по проблемам принятия решений и трудностям в отношениях «власти провинции — население».

Что такое кальдера?

Кальдера — большая, обычно круглая впадина, которая образуется из-за провала вершины вулкана. Это происходит, когда из-за опустошения магматической камеры под вершиной горы образуется пустота, что ослабляет ее структуру. Кальдера может образоваться при одном массивном извержении или постепенно в результате серии извержений.

И кальдеры, и кратеры представляют собой круглые впадины, но кратеры намного меньше кальдер и образуются в основном при выбросе горных пород во время взрывных извержений. Кратер формирует вершину вулкана, а кальдера разрушает вулкан (см. фото).

Кальдеры это «супервулканы», образующиеся в результате извержений, сила которых не меньше 8 баллов по Вулканическому эксплозивному индексу. Извержения, в результате которых возникают кальдеры, одни из самых мощных на Земле. В них выбрасывается по меньшей мере 1000 км³ магмы и пирокластического материала. Считается, что эти извержения такие мощные, что могут уничтожить все живое на сотни километров вокруг.

В качестве примеров кальдер можно привести Амбай в Вануату, Лонг Вэлли (см. фото) и Йеллоустоун в США (сформировавшиеся около 640 тыс. лет назад), Тоба на индонезийском острове Суматра (примерно 71 тыс. лет назад) и Таупо в Новой Зеландии (около 27 тыс. лет назад). Кратерное озеро кальдеры Таупо простирается на 46 км в длину и 33 км в ширину, на этой площади могли бы разместиться несколько городов. Одна из трех Йеллоустоунских кальдер имеет 45 км в ширину и 75 км в длину!

Считается, что именно извержение Тоба погрузило Землю на шесть лет в вулканическую зиму и на 1000 лет в ледниковый период, который был холоднее, чем последний ледниковый максимум (18 000 – 21 000 лет назад). Это привело к гибели людей, а немногие выжившие нашли убежище в тропических районах экваториальной Африки, согласно теории, подтвержденной генетическими доказательствами.

Источник: Геологическая служба США

Об извержении Тоба: С. Амброуз. Потеря человеческой популяции в позднем Плейстоцене, вулканическая зима и различия современных людей. Журнал эволюции человека, 1998. Вып. 34



Геологическая служба США

Кальдера Лонг Вэлли в США — это впадина размером 15х30 км, образовавшаяся в результате извержения 760 000 лет назад. Между двумя извержениями кальдеры прошли десятки тысяч лет и поэтому трудно сказать, спящая эта кальдера или потухшая

Извержение!

26 ноября клубы пара, вырвавшиеся из вершины горы на острове Амбай на высоте 1400 м выше уровня моря, известили местных жителей о начале извержения. 29 ноября вулканологи Вануату выпустили бюллетень, подтверждающий продолжение извержения и риск возникновения лахаров (грязевых потоков), поскольку оно происходит из кратерного озера Вуи.

Сложные погодные условия и трудный доступ не дали возможности провести научные наблюдения области извержения до 3 декабря. В результате извержения в озере Вуи образовался новый остров; продолжались небольшие извержения, интенсивность которых возростала и достигла пика 12 декабря. 22 декабря они утихли и начался дождь, под действием которого вновь образованный остров начал разрушаться. Небольшие извержения продолжались до середины января. До сих пор можно увидеть небольшой столб пара.

Оглядываясь назад, мы понимаем, что на этапе увеличения силы извержения риск возникновения грязевых потоков был небольшим. Такое мнение могло быть связано с недостаточностью научной поддержки и оборудования для мониторинга. Когда гора Манаро проснулась, островитянам, которые ничего не



Фото: К. Невес



Фото: М. Харрисон

Взрывы 4 декабря 2005 г. в кратерном озере Вуи на острове Амбай (слева) привели к формированию нового острова в кратере, из которого через восемь дней, как мы видим (справа), поднялось облако пара. Такой тип извержения, при котором происходит соприкосновение горячей магмы и воды, называется суртсейским: после извержения вулкана на острове Суртсей в Исландии

знали о предыдущих разрушительных извержениях или грязевых потоках 1870 и 1914 гг., ничего не оставалось, как принимать решения на ходу.

Островитяне действуют самостоятельно

Как только 28 ноября было получено подтверждение начала вулканической деятельности, представители местных властей прибыли на место и члены Совета провинции решили сформировать Координационный комитет по стихийным бедствиям Пенамы в штаб-квартире правительства провинции в Саратамате на северо-востоке острова (см. карту). Комитет по стихийным бедствиям западного и южного Амбая был создан на юго-западе в Валахе.

Комитет Пенамы попросил поддержки вулканологов. Была организована оперативная структура, задействованы комитеты по стихийным бедствиям, посланы делегации в районы, до которых можно было добраться, налажена телефонная связь с Западным Амбаем.

Пора проводить эвакуацию

В первом информационном бюллетене государственных вулканологов сообщалось об усилении вулканической активности до уровня VVAL2. Согласно плану мероприятий при стихийных бедствиях провинции Пенама это соответствует состоянию начала эвакуации. Безотносительно уровня Координационный комитет по стихийным бедствиям призвал к немедленной эвакуации из «красных» зон, подверженных наибольшему риску (см. карту) в центры для беженцев в «зеленых» областях в западной и восточной частях острова. В ряде случаев жители из «желтых» зон, расположенных между «красными» оврагами, тоже были эвакуированы с их согласия из-за опасений блокирования путей эвакуации вулканическими потоками.

Эвакуация продолжалась 8 дней. Люди уходили пешком или уезжали на местном транспорте. Водители такси и грузовиков добровольно предложили свои услуги. Правительство послало для эвакуации два корабля. Десять центров спасения были открыты в восточном Амбае для 2370 беженцев и два — в западном Амбае для 954 чел. За их обеспечение отвечали вожди накамалов, на территории которых располагались центры.

Несмотря на высокий уровень напряженности, перенаселенность, недостаток удобств и плохие санитарные условия в

лагерях не было никаких волнений. Продовольствие обеспечивалось большинством неправительственных организаций Вануату, представителями церкви и бизнеса, а также населением других областей провинции Пенама — Пентакоста, Санто и Вила. Красный Крест выделил персонал и ресурсы для оказания помощи и снабжения водой.

К 24 декабря активность вулкана уменьшилась и Национальная служба управления стихийными бедствиями и другие государственные агентства начали возвращать эвакуированных жителей домой. Однако комитет Пенамы ждал до 29 декабря, пока исследования вулканологов Вануату и Новой Зеландии не подтвердили безопасность возврата жителей.

Затем Координационный комитет по стихийным бедствиям Пенамы объявил, что поэтапное возвращение с использованием местного транспорта должно быть закончено к 3 января. К этому моменту часть семей уже вернулась, а в некоторых семьях вернулись только мужчины, а женщины и дети оставались в лагерях. Моральный дух людей был высок.

Из западных зон жители были возвращены домой достаточно быстро, следуя приказу комитета Пенамы, однако многие эвакуированные накамалы восточной зоны предпочли остаться для того чтобы отпраздновать «окончание кризиса» и Новый год. После возвращения всех беженцев комитет Пенамы приступил к восстановительным работам — расчистке, оценке ущерба и составлению планов работ на ближайший месяц.

По официальной оценке нанесенного ущерба, основные затраты были связаны с эвакуацией и временным отсутствием ухода за огородами. Такой перерыв в возделывании товарных культур, в частности, не дал возможности местным



В декабре команды правительственного флота Вануату переправляли продукты в центры эвакуации, до которых можно было добраться только на небольших лодках

Фото: А. Капито

Сделать лучше в следующий раз

В ноябре 2005 г. при эвакуации возник ряд разногласий, несмотря на улучшение взаимодействия в ходе операции. Здесь мы приводим некоторые уроки, извлеченные из этой ситуации, которые смогут пригодиться в будущем.

Чтобы план был выполнен, поддерживайте хорошие связи с местным населением

Некоторые группы накамалов отказались от эвакуации, в некоторых деревнях не были сформированы комитеты по борьбе со стихийными бедствиями. Отдельные накамалы предпочитали пользоваться центрами спасения, определенными во время предыдущих инициатив, не входящими в текущие планы, что привело к необходимости создания импровизированного центра для 400 жителей.

Поддерживайте местную власть и оставьте критику на потом

Правительство возложило ответственность за эвакуацию на офис в провинции, что было вызвано низким уровнем угрозы, ранее определенными процедурами на случай извержения, а также пониманием того, что такое управление требует лишь дополнительной поддержки. Несмотря на это, когда Координационный комитет по стихийным бедствиям Пенамы принял решение о ранней эвакуации до появления предупреждения третьего уровня, национальные агентства и финансирующие органы неофициально или даже открыто критиковали это решение. Такие разные мнения привели к возникновению напряженности между комитетом и государственной властью. За последние пять лет комитет уже имел дело с извержениями большей силы на других островах — Лопеви, Паама, Амбрим и Танна. Это несогласие означало, что комитет не будет получать финансовой поддержки от правительства, несмотря на то, что люди и ресурсы уже были задействованы.

Осознайте пределы уверенности общества

Уязвимость такого локального подхода стала бы очевидной, если бы вулканическая активность распространилась на другие части острова и особенно на зеленые зоны. Комитеты управления оказались бы в рискованной ситуации и вторую эвакуацию пришлось бы проводить в центры спасения за пределами острова. Не очевидно, что руководители служб чрезвычайных ситуаций были к этому готовы.

Находите баланс между местными и национальными приоритетами

Взаимоотношения между местным комитетом и государственной властью стали еще запутаннее из-за появления импровизированного Комитета по стихийным бедствиям Вила-Амбай, созданного амбайцами, занимающими высокие правительственные посты и считающими, что национальное участие в благосостоянии жителей недостаточно. Эта группа достигла успехов в получении финансирования от правительства, но не остановилась, а стала критиковать и правительство, и местный комитет, что привело к конфликту с чиновниками других островов.

Добейтесь эффективного управления СМИ

Местные и иностранные СМИ сделали из извержения сенсацию, что привело к появлению критических и ошибочных статей. Это, в частности, и привело к описанным выше конфликтам и острой реакции местного комитета, который ограничил все контакты с представителями СМИ одним человеком — Генеральным секретарем провинции.

общинам поднять плату за обучение в школе. Первоначально комитет выделил на эвакуацию 14 млн вату (около 140 тыс. долларов США), но была израсходована лишь половина этой суммы благодаря тому, что практически все продовольствие было предоставлено натурой.

Полезная ложная тревога

Это исследование, проведенное на конкретном примере, показало, что в какой-то степени проведение мероприя-

тий в случае стихийного бедствия самими жителями вполне возможно. Жители Амбая успешно организовали эвакуацию трети населения в течение месяца в основном благодаря присущей островитянам независимости и высокому уровню местной политической организации на острове.

Очевидно, что подход с привлечением населения, поддерживаемый на практических семинарах, сыграл свою роль в разработке планов мероприятий в чрезвычайных ситуациях. Эти мероприятия были скоординированы с усилиями,

предпринимаемыми на всем острове, даже при отсутствии полной действующей программы.

В некоторой степени извержение было ложной тревогой, поскольку реальная угроза не была такой серьезной, как представлялось вначале. Тем не менее, общество объединилось перед лицом опасности. И теперь этот энтузиазм направляется на новые инициативы. Например, создание треста стихийных бедствий, финансируемого населением Амбая, развитие местных обучающих семинаров по принятию мер при чрезвычайных ситуациях, планирование центров спасения за пределами острова при чрезвычайных ситуациях большего масштаба.

Шейн Дж. Кронин¹⁰, Кароли Немес¹⁰, Дуглас Чарли¹¹,
Ганс Денкер Сулструп¹².

Авторы благодарят за поддержку Новозеландский фонд науки и технологии и местных вождей Амбая.



Фото: К. Немес

Центр спасения в области Лоловаи на северо-востоке Амбая в день открытия 6 декабря 2005 г. В лагерях был высокий моральный дух, несмотря на перенаселение и недостаток воды

¹⁰ Решения при вулканической опасности, Институт природных ресурсов, университет Массей, Новая Зеландия.

¹¹ Министерство геологии, минеральных и водных ресурсов, Порт Вила, Вануату.

¹² Бюро ЮНЕСКО для стран Тихоокеанского региона в Апии, Самоа.

Мини-лаборатории для Ближнего Востока

Уже в течение десятилетия ЮНЕСКО внедряет методологию микронауки в системы образования как развитых, так и развивающихся стран. Один из основных партнеров ЮНЕСКО в этом начинании - Центр RADMASTE университета Витватерсранда в Южной Африке. К настоящему времени семинары по микронауке были организованы в 84 странах (см. карту).



Фото: Майкл Хамд

Дети в Рамалле возвращаются домой из школы

В течение последнего года внимание ЮНЕСКО было приковано к Ближнему Востоку. В сотрудничестве с Исламской организацией по вопросам образования, науки и культуры (ISESCO) проект микронауки был представлен в Иордании, Ливане, на Палестинских территориях и в Сирии. Как координатор проекта от ЮНЕСКО я приняла участие в первых учебных семинарах в Бейруте и Рамалле, которые прошли в ноябре 2006 г. и феврале текущего года.

Методика микронауки предоставляет учащимся начальных и средних школ, а также студентам университетов равные возможности проведения научных экспериментов по химии, биологии и физике, используя наборы, которые предоставляются вместе с учебником. Такие наборы — это настоящие мини-лаборатории. Они абсолютно безопасны, поскольку школьникам для проведения каждого эксперимента не потребуется больше двух капель химиката, доступны по цене и значительно дешевле обычного лабораторного материала¹³. Все наборы компактны, могут быть использованы несколько раз и не бьются. Благодаря небольшому количеству химикатов эти наборы экологически благоприятны. Микронаучный подход не только помогает развивать у школьников и студентов научное мышление, но и обеспечивает развитие и развивающиеся страны новыми средствами обучения.

Шаг первый: знакомство с наборами

Введение в мир микронауки начинается с двухдневного обучающего семинара в выбранной стране. В семинаре принимают участие учителя школ и технических кол-



Учителя осваивают навыки использования микро-масштабного материала на семинаре в Бейруте. Проводя различные эксперименты, они были приятно поражены тем, что результаты оказались сопоставимы с данными, полученными в обычных лабораториях



© М. Лиули / ЮНЕСКО

леджей, преподаватели университетов и сотрудники Министерства образования.

Для двух семинаров, прошедших на Ближнем Востоке, группа по фундаментальным дисциплинам бюро ЮНЕСКО в Париже послала микронаучные наборы, подготовила и отправила инструкции по их применению и учебники. Кроме того, ЮНЕСКО направила в Бейрут и Рамаллу международных экспертов для разъяснения методологии участникам семинара и установления взаимодействия с обоими министерствами образования. Бюро ЮНЕСКО в Бейруте и Рамалле отвечали за организацию семинаров — выбор места проведения семинара, рассылку приглашений и взаимодействие с министерствами и местными органами власти.

Участники с энтузиазмом отнеслись к семинарам, и уровень учителей в обоих случаях был очень высоким.

Обманчивое спокойствие моего визита в Ливан

Когда я приехала в Бейрут в ноябре 2007 г., спустя лишь несколько месяцев после подписания Резолюции ООН 1701¹⁴ и окончания военных действий с Израилем, казалось, что жизнь вернулась в нормальное русло. Не было никаких признаков тяжелой ситуации, в которой ливанцы оказались прошлым летом. Бейрут был возрожден, на улицах города

много молодых людей. Однако на этих же улицах было по-прежнему немало представителей ливанской армии, обеспечивающей безопасность, опровергая кажущуюся безоблачность. Люди и транспорт, направляющиеся в Бюро ЮНЕСКО в Бейруте, подвергались строгому досмотру. Это можно было считать нормальным для зданий правительственных и международных организаций, однако такие проверки нередко

проводились на улицах, при входе в отели, посадке в такси и другие виды транспорта.

Надо отметить, что организованы семинары по микронауке были безупречно. В них участвовали в основном учителя различных дисциплин младших и средних ступеней общеобразовательных школ Бейрута, как государственных, так и частных. Сначала на вводной лекции они познакомились с теорией нового подхода, затем смогли сами проверить ее на практике с помощью микромасштабных наборов, в первый раз выполнив различные эксперименты.

От скептицизма к энтузиазму

Сначала учителя воспринимали все скептически. Они столкнулись с трудностями работы с материалом, который был значительно меньше используемого в обычных лабораториях. Кроме того, они не привыкли манипулировать с такими малыми количествами химикатов. Однако по мере продвижения от одного эксперимента к другому они все больше поразились тому, что их результаты сопоставимы с данными, получаемыми в обычной лаборатории.

Несмотря на то, что в некоторых школах Бейрута есть обычные лаборатории, в которых учащиеся могут проводить эксперименты в соответствии с учебным планом, участники семинара поняли, что микронаучный подход можно было бы легко использовать и в их школах.



М. Лиулиу / ЮНЕСКО
Семинар в отеле в Рамалле

и возможность адаптации методологии в системе образования Ливана.

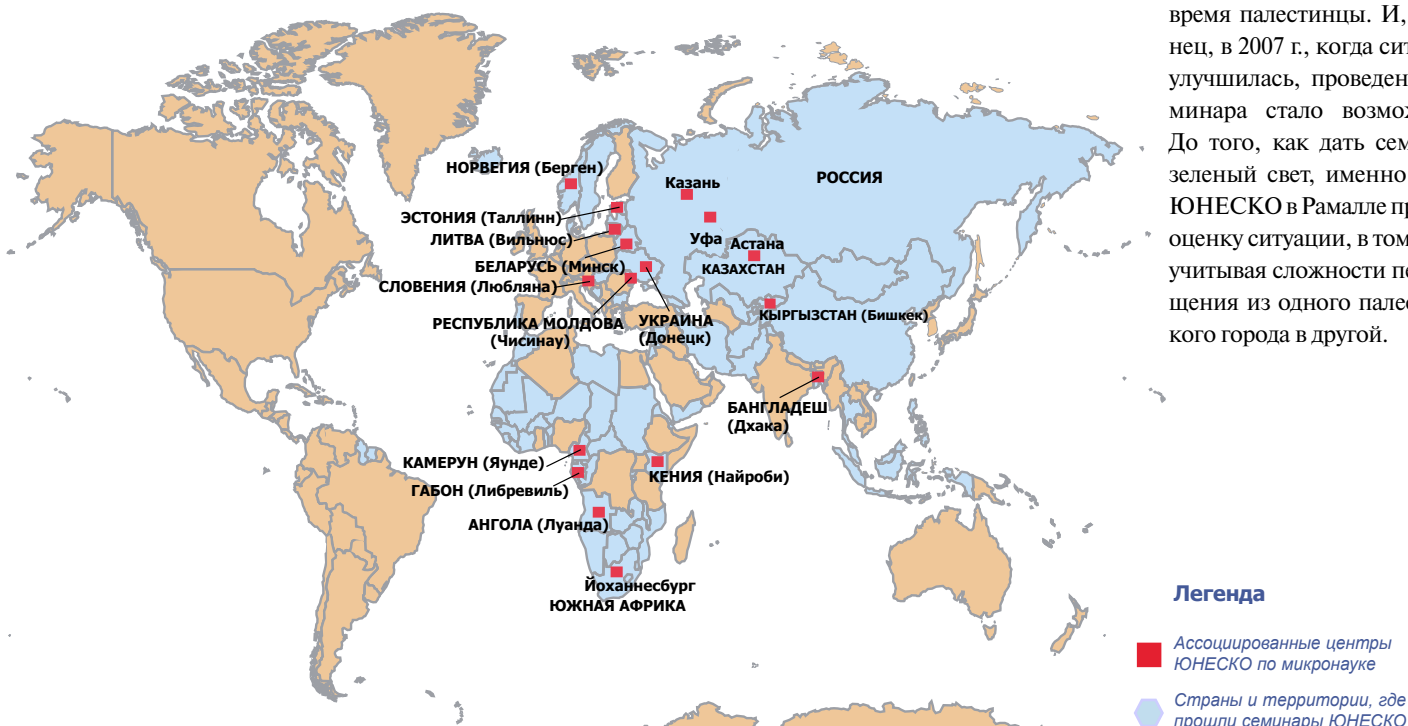
Небольшая цена наборов также означает, что каждый учащийся может проводить эксперименты самостоятельно, а не оставаться пассивным наблюдателем. Они смогут следить за ходом реакций, анализировать результаты и делать самостоятельные выводы, а это — три краеугольных камня науки.

Покидая обучающий семинар с подаренными им наборами в руках, все участники торжественно пообещали поговорить с директорами о внедрении методологии в своих школах.

Наконец-то можно провести семинар на Палестинских территориях

Несколько месяцев спустя, в феврале 2007 г., наступила очередь Рамаллы принимать у себя обучающий семинар. Один раз, год назад, семинар уже был отложен из-за проблем, с

которыми сталкивались в то время палестинцы. И, наконец, в 2007 г., когда ситуация улучшилась, проведение семинара стало возможным. До того, как дать семинару зеленый свет, именно Бюро ЮНЕСКО в Рамалле провело оценку ситуации, в том числе учитывая сложности перемещения из одного палестинского города в другой.



Легенда

- Ассоциированные центры ЮНЕСКО по микронауке
- Страны и территории, где прошли семинары ЮНЕСКО

«Самообслуживание» в микронауке

В рамках Глобального проекта по микронаучным экспериментам ЮНЕСКО обеспечила бесплатный онлайн-доступ к учебным программам для учителей и студентов. Эти программы легко загрузить и адаптировать к учебным планам разных стран. В настоящий момент полный комплект программ доступен только на английском языке. Версии на других языках, включая русский, испанский и арабский, находятся в стадии подготовки, и по завершении будут представлены на веб-сайте ЮНЕСКО. Сегодня доступны следующие материалы:

Начальный уровень

Множество экспериментов, охватывающих, в том числе, такие темы: воздух, почва, вода, кислоты, растения, живые организмы, электричество, магнетизм и тепло.

Второй и третий уровни

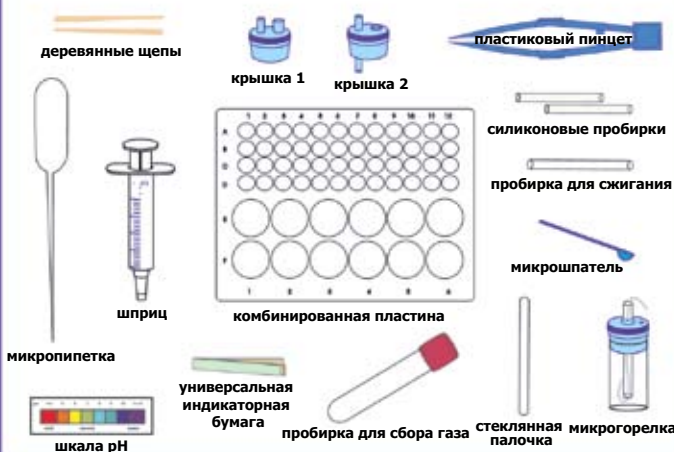
Химия, микроэлектричество, биология, микроэлектрохимические эксперименты (*отдельное руководство для учащихся и учителей*).

Микронаучные эксперименты по изучению окружающей среды, качеству и очистке воды (*отдельное руководство для учащихся и учителей*).

Наборы, необходимые для проведения экспериментов перечисленных выше образовательных пакетов были разработаны и подготовлены в Центре RADMASTE университета Витватерсранда в Йоханнесбурге. Финансирование обеспечивается Отделением ЮНЕСКО по фундаментальным наукам и его партнерами, включая Международный союз по теоретической и прикладной химии, Международную организацию по химическим наукам и их роли в развитии, а также Международный фонд по образованию в области науки. Наборы изготавливаются компанией Somerset Educational Ltd. в Южной Африке и приобретаются ЮНЕСКО для использования в рамках вводных семинаров.

Загрузить материалы: www.unesco.org/science/bes; Центр Radmaste: beverly.bell@wits.ac.za; www.radmaste.org.za; Координатор ЮНЕСКО (в Париже): j.hasler@unesco.org; m.liouliou@unesco.org

Компоненты основного набора для микронауки RADMASTE



©Центр Radmaste

разделительную стену. И такие многочисленные проверки — каждый день.

Во время проведения обучающего семинара в районе Наблуса был введен комендантский час — израильские солдаты искали палестинских активистов. Поэтому на второй день занятия начались раньше, чем планировалось, чтобы участники успели вернуться домой до наступления ко-

мендантского часа.

В конце семинара мы встретились с деканами и профессорами университетов Бир-Зейта и Аль-Кудс. Они рассказали о трудностях, с которыми ежедневно сталкиваются студенты и профессора при перемещении из одной части Палестинских территорий в другую и за их пределы. Например, когда одному из них понадобилось поехать за границу на международную встречу, сначала было необходимо получить разрешение от властей Израиля, что непросто.

В заключение я хочу сказать, что, по-видимому, проект можно широко внедрять в университетах Палестины. ЮНЕСКО предложила создать Центр микронаучных экспериментов на Западном берегу: пилотный проект для обеспечения распространения микронаучного подхода.

Мария Лиулиу

Учителя относятся к микронауке с энтузиазмом

Среди участников второго двухдневного семинара, проводимого в присутствии международных экспертов, были профессора университетов из различных городов Западного берега. Все учителя с восхищением открывали для себя новую методологию и проводили практические эксперименты.

В процессе обучения они убедились в возможности широкого использования микронаучного подхода и особенно наборов для экспериментов в палестинских школах, большинство из которых не имеет лабораторий. Они признали, что их школы ужасно отстают в преподавании основных научных дисциплин с точки зрения и методик, и материалов. Учителя считают микронаучный подход удобным в использовании, безопасным и рентабельным. Такой вотум доверия не мог остаться без внимания представителя министерства образования, присутствовавшего на семинаре.

Семинар в условиях комендантского часа

Семинар был организован в отеле в Рамалле и проходил спокойно. Экспертам приходилось приезжать на машинах в Рамаллу из Иерусалима каждый день в сопровождении сотрудников Бюро ЮНЕСКО в Рамалле. 15-километровое путешествие занимало 45 мин. Они на себе почувствовали, как трудно передвигаться по Палестинским территориям: приходилось неоднократно проходить проверки на контрольно-пропускных пунктах, проезжая через



Полицейский, управляющий движением в центре Рамаллы

Фото: Мажли Халид

Продолжение статьи о роли Центра RADMASTE в Глобальном проекте по микронауке читайте в журнале «Мир науки» в 2008 г. Краткие сведения о существующем Центре по микронаучным экспериментам на примере Камеруна вы можете найти в январском номере 2003 г. журнала «Мир науки»: www.unesco.org/en/world-of-science

¹³ В среднем микронаучные наборы стоят 15–20 долл. США.

¹⁴ Резолюция 1701 была единогласно принята всеми 15 членами Совета безопасности ООН 11 августа 2006 г. Она должна послужить основой для долгосрочного решения начавшегося месяцем раньше конфликта. Резолюция призвала Хезболлах, ливанскую шиитскую милицию, незамедлительно прекратить все атаки на Израиль, а Израиль — все военные действия в Ливане.

Дневник

2–4 октября

Биоразнообразие океанов

Конференция в рамках IODE организована ЮНЕСКО-МОК, ICES, OBIS, Дартмут, Нова Скотия (Канада); www.iode.org/calendar

3–5 октября

Применение космических технологий

Семинар для учителей Латинской Америки. Комиссия по космосу Аргентины (CONAE) при поддержке ЮНЕСКО. Кордоба (Аргентина); www.conae.gov.ar; y.berenguer@unesco.org

4–5 октября

Парниковые газы пресноводных водоемов

Семинар. Технопарк Итайпу Бинасионал, Фоз де Игуазу (Бразилия); phi@unesco.org

4–10 октября

Всемирная неделя космоса

4 октября студенты всех стран запускают ракеты в честь 50-й годовщины начала космической эры; www.spaceweek.org; y.berenguer@unesco.org

8–10 октября

Создание морского атласа Карибского региона

Встреча сторон. Барбадос; www.iode.org/calendar

10–16 октября

Регулирование образования отложений в водоемах

Семинар-практикум. При спонсорской поддержке ЮНЕСКО. Пекин (Китай); j.gamasamy@unesco.org

16–18 октября

Карта засушливых, полусушливых и умеренно-влажных зон Карибского региона

Валидационный семинар и “запуск” проекта “Водный баланс в Карибском регионе”. Нассау (Багамы); phi@unesco.org

16 октября - 3 ноября

Выставка «Планета Земля»

Параллельно с Генеральной конференцией. 17 октября — заседание комиссии с участием коренных народов, проживающих в условиях, подверженных изменению климата. Бюро ЮНЕСКО в Париже; a.candau@unesco.org; заседание: d.nakashima@unesco.org

17–19 октября

Путь от открытия до рынка

Международный семинар по научно-исслед. разработкам по биомедицине; в рамках Всемирного форума культуры. InnBioGeM, университет Нуэво-Леон (Мехико); recardiel@hotmail.com; maarojasa@yahoo.com.mx

22–26 октября

Сеть физического образования в Азии

Генеральная ассамблея ASPEN и семинар по активному

обучению вводным курсом физики. Манила (Филиппины). Регистрация: iculaba@ateneo.edu

26–27 октября

Наука и техника для развития

Круглый стол министров о роли ЮНЕСКО в рамках Ген. Конф. ЮНЕСКО (Париж); c.formosa-gauci@unesco.org

29–31 октября

Загрязнение воды и защита окружающей среды в сельском хозяйстве

3-й практический курс ЮНЕСКО под эгидой Председателя ЮНЕСКО по устойчивому управлению водными ресурсами. Наньчан (Китай); j.gamasamy@unesco.org

4–9 ноября

Уроки юга

Встреча в рамках Программы по локальным решениям глобальных проблем водных ресурсов (HELP). Претория (ЮАР); s.demuth@unesco.org

6–8 ноября

Геоопасности

3-й Межд. семинар GEO/IGOS/GAR. Фраскатти (Италия); g.missotten@unesco.org; m.patzak@unesco.org

6–9 ноября

Комитеты арабских стран ИНР

12-я рег. встреча. Бюро ЮНЕСКО (Каир) и Арабская организация по образованию, культуре и науке (ALECSO). Дубай (ОАЭ); r.weshah@unesco.org, или hyd@mail.unesco.org

8–10 ноября

Всемирный научный форум

Инвестиции в знания: инвестиции в будущее. Академия наук Венгрии при поддержке ЮНЕСКО и Европейской комиссии. Будапешт; m.el-tayeb@unesco.org; www.sciforum.hu

10 ноября

Всемирный день науки за мир и развитие

www.unesco.org/science/psd; d.malpede@unesco.org

12–15 ноября

Обеспечение будущего засушливых земель

Семинар по реализации программы “Человек и биосфера”. По результатам конф. ЮНЕСКО “Будущее засушливых земель” (2006). Джодхпур (Индия); www.unesco.org/mab/ecosyst/dry&fs/FirstAnnouncement.pdf; t.schaaf@unesco.org; g.boojhi@unesco.org

13–15 ноября

Геопарки и бизнес диалоги

Азиатско-Тихоок. конф. по формированию единой сети национальных геопарков. LADA, ун-т Кагангсаан, Малайзия. Под патронажем ЮНЕСКО. Геопарк о. Лангкави; m.patzak@unesco.org; www.langkawigeopark.com.my

17–19 ноября

Популяризация науки

Азиатско-Тихоок. форум для содействия развитию роли научных центров и музеев. ЮНЕСКО и Корейский Фонд

науки. Сеул; u.nur@unesco.org

19–21 ноября

Прибрежные водоносные горизонты

Семинар в рамках проекта ЮНЕСКО по оценке ресурсов подземных вод с учетом антропогенного влияния и изменения климата (GRAPHIC). Белиз (Белиз); phi@unesco.org

19–22 ноября

Нурет@SADC

Научно-практический семинар по видеоспектроскопии. ЮНЕСКО, VITO, CSIR/SA, SunSpace и ун-т Стелленбос в ЮАР (прин.). Семинар по стратегии — 23 ноября; www.hyperteach.co.za

21–23 ноября

Система раннего оповещения о цунами

и ликвидации последствий в сев.-вост. Атлантике, Средиземноморье и связанным морям. 4-я сессия ICG. Лиссабон (Португалия); www.ioc-tsunami.org

25–29 ноября

Лучшие здания

Практич. и дем. семинар по рац. исп. воды, энергии и обработки отходов в зданиях в араб. гос-вах. Бюро ЮНЕСКО в Доха и Центр “Друзья окружающей среды”. Доха (Катар); b.boer@unesco.org

26–29 ноября

Сейсмичность и инженерная сейсмология

Семинар по Средиземн. рег. Со-организатор — ЮНЕСКО. Мадрид (Испания); b.sartre@unesco.org

27–30 ноября

Наблюдения Земли для устойчивого развития

в Африке
Выставка Пан-Африканского вклада в GEO/GEOSS. Координаторы: GOOS-Африка/ЮНЕСКО. Кейптаун (ЮАР); j.ahanhanzo@unesco.org

27–30 ноября

Форум политики в области науки

Для Южной и Юго-Восточной Азии. ЮНЕСКО и ISESCO. Нью-Дели (Индия). Регистрация: www.unesco.org/psd; mohsinuk@yahoo.com

30 ноября

Программа по экогидрологии в Бразилии

Запуск в Сан-Пауло (Бразилия), совместная встреча науч. конс. комит. и спец. комиссий. Маринга (Бразилия); phi@unesco.org

13–14 декабря

Из лаборатории к пользователю

Межд. семинар по разработкам для поддержки инноваций. Бюро ЮНЕСКО в Монтевидео и Ун-т Пуэрто-Рико. Сан Хуан де Пуэрто-Рико; ciencie@unesco.org

Новые издания

Мир науки. Ретроспектива изменения климата

Специальное 5-е юбилейное издание статей по результатам работ ЮНЕСКО по изменению климата с 2002 г. Ограниченный тираж; на англ. и фр., 60 стр.

Рассмотрены таяние ледников, потеря биоразнообразия, подкисление океана, связывание углерода, управление засухами, борьба с опустыниванием, возобновляемые энергоресурсы, влияние изменения климата на объекты всемирного наследия и биосферные заповедники, мониторинг климата с помощью глобальных систем. Загрузить: www.unesco.org/science; запросить: s.schneegans@unesco.org

Венецианский бюллетень

Электронный 4-страничный бюллетень Регионального бюро по науке и культуре ЮНЕСКО в Европе, Венеция (Италия). Только на англ. яз. Загрузить: www.unesco.org/venice, или запросить копию: r.santoso@unesco.org

Тектоника плит — взгляд из космоса

Н. Шамо-Руок и А. Рабо. © Комиссия по геологической карте мира (CGMW); пояснительные комментарии, проекция Меркатора, масштаб 1:50 000 000, 67х99 см, 10 Евро. ЮНЕСКО и CGMW организуют семинары для ученых для анализа и согласования национальных геоданных, а также их интеграции в континентальные или региональные карты такого типа, как эта и следующая стресс-карта мира.

Карта показывает современную тектонику плит с учетом новых спутниковых изменений, полученных с помощью геодезических моделей по данным с космических платформ и наложенных на физико-географическую карт-основу, полученную по спутниковым данным. Кроме представления горизонтального движения коры в местах, где не работали обычные геологические модели, геодезические модели позволяют по-

новому оценить движения основных плит (стационарное) и рассматривать эволюцию движения во времени вблизи границ плит (деформации неустойчившегося характера, например, по сейсмоциклу). Заказать: csgm@club-internet.fr

Стресс-карта мира

О. Хайдбах, К. Фухс, Б. Мюллер, Дж. Райнекер, М. Тингау, Ф. Вензел. © CGMW Академия наук Хайдельберга. Проекция Меркатора, масштаб 1:46 000 000, 54х120 см + CD-ROM, 15 Евро. Компиляция глобальных данных по тектоническим стресс-областям в коре Земли; совместный проект университетов, промышленности и правительственных организаций. Прилагаемый CD с цифровой базой данных стресс-карты мира содержит 13 853 наборов данных для широкого диапазона стресс-индикаторов мелкого и глубокого залегания, включая фокальные механизмы формирования землетрясений, прорывы буровых скважин, разломы, вызванные бурением, гидравлические разрывы пластов, измерения возврата деформаций, а также молодые (четвертичные) геологические индикаторы. Заказать: csgm@club-internet.fr

Для молодежи

«Игра «Останови катастрофу»

Секретариат Международной стратегии ООН по уменьшению последствий стихийных бедствий, с участием ЮНЕСКО. В рамках 2-летней кампании уменьшения риска чрезвычайных ситуаций в школах («Мир Науки», октябрь 2006 г.), завершается в декабре; на англ. и исп. яз., предполагается на др. яз.

Международный день уменьшения последствий катастроф: 12 октября. Виртуальная игра по строительству деревень и городов, безопасных при возникновении стихийного бедствия — урагана, землетрясения, пожара, цунами, наводнения. При запуске обратного отсчета времени до стихийного бедствия предоставляются варианты — что можно купить, что усовершенствовать, а что разрушить для повышения безопасности. Запустить игру: www.stopdisastersgame.org