



Организация  
Объединенных Наций  
по вопросам образования,  
науки и культуры

Сорок лет полевым лабораториям  
устойчивого развития – стр. 2

# Мир НАУКИ

Ежеквартальный  
информационный бюллетень  
по естественным наукам

Том 9, № 4  
Октябрь–декабрь 2011 года

## В ЭТОМ НОМЕРЕ

### ТЕМА НОМЕРА

- 2 Сорок лет полевым лабораториям устойчивого развития

### НОВОСТИ

- 13 18 новых биосферных резерватов
- 13 ЮНЕСКО и Международный центр по теоретической физике присоединяются к iTunes U
- 14 У Космических технологий для наследия появился свой центр
- 14 Список Всемирного наследия пополнился 25 новыми объектами
- 15 Проект по улучшению предупреждений о наводнениях в Пакистане
- 15 Первая проверка Средиземноморской системы оповещения о цунами

### ИНТЕРВЬЮ

- 16 Тебелло Ньюконг о лечении рака лазером

### ПЕРСПЕКТИВЫ

- 18 Химические загрязнители: эти невидимые добавки в наших напитках
- 22 Горячий лёд

### КРАТКО

- 24 Дневник
- 24 Новые издания

## РЕДАКЦИОННАЯ СТАТЬЯ

# Лаборатории другого уровня и качества

**В** этом номере мы отмечаем сорокалетний юбилей программы «Человек и биосфера» (МАБ). Первая встреча в рамках этой программы состоялась в 1971 году на фоне напряженности холодной войны, культурной революции в Китае и национального строительства в Африке, которая стяхнула с себя цепи колониального гнета.

С тех пор многое изменилось не только в геополитике, но и в нашем восприятии мира природы. Первоначально Рене Майо, тогдашний Генеральный директор ЮНЕСКО, призвал Программу МАБ сосредоточиться на «общем изучении структуры и функционирования биосферы» и на «изменениях, произведенных человеком в биосфере и ее ресурсах». Это была принципиально новая идея, ибо, как говорит ушедший на пенсию сотрудник ЮНЕСКО Малькольм Хэдли (читайте его большую статью в этом номере), «основополагающая философия многих заповедников и национальных парков (того времени) заключалась в том, что для защиты природы нужно запретить вход в нее людям». Но данная программа поставила цель примирить человечество со всеми другими формами жизни на планете.

Главным итогом деятельности Программы МАБ стало образование огромной сети из 580 биосферных резерватов в 114 странах мира. Спустя сорок лет изначальный акцент на научные исследования был расширен экспериментами по устойчивому развитию, в которых все активнее участвовал частный сектор. Например, японский автогигант «Хонда» сегодня бесплатно поставляет гибридные автомобили биосферным резерватам Германии для пропаганды своих экологически чистых технологий будущего.

В последние годы на передний план вышла обеспокоенность по поводу изменения климата. Это нашло отражение в теме конференции, проведенной в Дрездене (Германия) в июне этого года в честь 40-летнего юбилея МАБ. Она называлась «За жизнь, за будущее: биосферные резерваты и изменение климата».

Изменение климата, утрата биологического разнообразия, бедность, обезлесение, деградация почв – метод решения этих проблем, предлагаемый Программой МАБ, можно обобщить в двух словах: устойчивое развитие. Каждый биосферный резерват уникален, поэтому и его подход к устойчивому развитию тоже уникален, хотя они могут и учиться друг у друга. Это, если так можно выразиться, добавленная стоимость сети биосферных резерватов. Например, биосферный резерват «Сьерра Горда» в Мексике начинает привлекать инвесторов к проекту, объединяющему свыше 260 мелких фермеров, получающих доход из фонда борьбы за снижение выбросов углекислого газа в атмосферу в обмен на посадку деревьев. Согласно этому плану, усилия, направленные на улучшение жизни фермеров, соединяются с работой, направленной на сохранение лесов и смягчение последствий климатических изменений.

Исследование более 100 биосферных резерватов, проведенное Национальной комиссией Германии по делам ЮНЕСКО в процессе подготовки к Дрезденской конференции, выявило, что эти резерваты экспериментируют в таких разных областях, как образование, естественные и общественные науки и развитие возобновляемой энергетики для небольших местных общин и поселков.

Генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун сделал устойчивое развитие главным приоритетом своего второго срока пребывания в должности, который начнется в январе 2012 года.

Первая проверка для стран наступит в июне следующего года, когда мировое сообщество отправит своих делегатов в Рио-де-Жанейро (Бразилия) на празднования по случаю 20-летнего юбилея Саммита Земли. Давайте надеяться на то, что биосферным резерватам ЮНЕСКО будет уделено заслуженное внимание, как опытным полигонам устойчивого развития.

*Гречен Калонжи*

*Заместитель Генерального директора ЮНЕСКО по естественным наукам*

# Сорок лет полевым лабораториям устойчивого развития

Четыре десятилетия тому назад ЮНЕСКО дала старт программе «Человек и биосфера» (МАБ), чтобы заложить научный фундамент под управление природными ресурсами. Наверно, величайшим достижением этой программы стало учреждение Всемирной сети биосферных резерватов, которых сегодня насчитывается 580, и они имеются в 114 странах мира. Под руководством местных управляющих групп эти территории последовательно превращались в лаборатории под открытым небом для экспериментов в области устойчивого развития. Мало-помалу, помимо повышенного внимания к научным исследованиям, сотрудники программы стали оказывать помощь местным властям в проведении политики устойчивого развития путем внедрения таких новых отраслей как экотуризм, экологически чистая промышленность и сельское хозяйство и т.д. В честь 40-летнего юбилея программы мы решили проследить этапы ее пути и прогресса в течение прошедших четырех десятилетий.

*Плавание с фильтрующими китовыми акулами на рифах Нингалу в Австралии. Колоссальные возможности для экотуризма также имеются в районе рифов Атолла Баа на Мальдивских островах, которые буквально кишат морскими организмами, включая китовых акул. Население атолла всего 12170 человек, но на нем ежегодно бывает 350000 туристов. В этом году Атолл Баа стал биосферным резерватом.*

© Туризм Западной Австралии

Когда ЮНЕСКО в 1971 году дала старт программе «Человек и биосфера», знаковая книга Рэчел Карсон «Молчаливая весна» распространялась в разных странах уже 9 лет. Эта книга привлекла внимание к разрушительному воздействию химических пестицидов и вызвала небывалый интерес среди политиков и широкой общественности. Загрязнение окружающей среды и быстрый рост народонаселения<sup>1</sup> начали вызывать озабоченность у власть предержащих. Книга Карсон побудила правительство США оценить влияние химикатов на окружающую среду и на людей. Ее книга поколебала тогдашнюю общепринятую точку зрения, поскольку доказывала, что у людей больше общего с остальной природой, чем они готовы признать.

Для многих конец шестидесятых годов знаменует зарю современного экологического движения. Фотографии Земли, которая восходит над горизонтом Луны, и другие снимки, сделанные из космоса, внушили людям благоговение и заставили задуматься о своей роли и месте в будущем нашей планеты. В то же время экологическое сознание просыпалось в атмосфере страха из-за угрозы ядерной войны и массового уничтожения. Холодная война была в полном разгаре – Советский Союз и США размахивали своими ядерными дубинками «ради» сохранения мира. Холодная война поляризовала Восток и Запад, влияя на политику на всех континентах. Поскольку США увязли во все менее популярной войне с коммунистическим режимом во Вьетнаме, молодежь на Западе решила противопоставить этой бессмысленной войне контркультуру, которая пропагандировала мир, любовь и более тесное общение с природой. Это так называемое движение «хиппи».

## Международный дебют «биосферы»

Именно в такой атмосфере проходила Конференция ЮНЕСКО по биосфере в сентябре 1968 года в Париже. Полное название этого форума было весьма пространным: Межправительственная конференция экспертов на научной основе по рациональному использованию и сохранению ресурсов биосферы.

Научный журналист Даниэль Берман считал, что это своего рода «прокламация, утвердившая в людских умах формулировку, казавшуюся тогда радикальной; она гласила, что планетой можно пользоваться, только отказавшись от злоупотребления ее ресурсами». За 24 года до того, как на Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Саммит Земли) в Рио-де-Жанейро (Бразилия) эта теория была признана на самом высоком политическом уровне, конференция по биосфере уже обсуждала и пропагандировала то, что сегодня называется устойчивым развитием, на межправительственном уровне.

Наверно, самой оригинальной особенностью Конференции по биосфере стало твердое заявление о том, что использование земных и водных ресурсов и их сохранение должны идти рука об руку. В то время главная философия многих национальных парков заключалась в том, что для защиты природы, ее нужно оградить от людей<sup>2</sup>.

Первая из 20 рекомендаций Конференции по биосфере заключалась в принятии «международной программы исследований человека и биосферы», которая должна учесть конкретные проблемы развивающихся стран. Именно тогда

впервые на международном уровне прозвучала ныне столь знакомое слово «биосфера», которое до этого упоминалось лишь в произведениях Вернадского и Тейлхарда де Шардена<sup>3</sup>.

Что еще важнее, конференция по биосфере стала первым глобальным научным совещанием на межправительственном уровне, провозгласившем своей целью принятие ряда рекомендаций, касающихся экологических проблем и освещения их растущего значения. И это произошло за четыре года до Конференции ООН по среде обитания человека, которая прошла в 1972 году в Стокгольме (Швеция). В своем обзоре всемирного экологического движения в 1995 году Джон Маккормик заявил, что «значение Конференции по биосфере постоянно недооценивается», и что «инициативы, которые приписываются Стокгольмской конференции, в некоторых случаях представляли собой лишь расширение вопросов, поднятых в Париже».

Перед наукой стоит грандиозная задача попытаться раскрыть... процессы, которые на протяжении нескольких тысяч лет все больше сталкивали человека с природой и разделяли его с ней... Вот почему... столь глобальная цель, поставленная МАБ, находится на границе возможного.

Валерио Джакомини, председатель Итальянского комитета МАБ, 1978 г.

### Рождение программы «Человек и биосфера»

На двухгодичной Генеральной конференции ЮНЕСКО в ноябре 1970 года страны-участницы единодушно решили начать новые международные научные исследования, которые впоследствии были оформлены в Программу «Человек и биосфера»<sup>4</sup>. Каждой стране предлагалось создать национальный комитет и рассмотреть задачи участия в программе на государственном уровне.

Общее руководство было поручено Международному координационному совету (МКС). На своем первом заседании в ноябре 1971 года совет предложил в качестве главной цели программы «разработать

основы рационального использования и охраны биосферных ресурсов в рамках естественных и общественных наук, чтобы улучшить отношения между Человеком и окружающей средой. Другим приоритетом было названо предсказание последствий сегодняшних действий для жизни человечества в будущем, а значит, повышение способности эффективного управления природными ресурсами биосферы».

## Связь с городом

Именно Программа МАБ выдвинула первую всемирную инициативу в области научных исследований экологических подходов к управлению городскими системами и другими человеческими поселениями. Эти подходы основаны на идеях аутоэкологии (которая исследует связь между отдельным организмом и его средой обитания) и синэкологии (исследовании групп организмов), а также системной экологии с ее акцентом на энергетическом балансе, циклах питания и, прежде всего, на концепции экосистемы.

Отправной точкой было первопроходческое исследование середины семидесятых годов по экологии и обменным процессам города Гонконг в сочетании с исследованием качества жизни людей и их адаптации к городской среде. За ним последовали 20 других практически важных проектов, такие как потоки и переработка энергии в Лае (Папуа Новая Гвинея), городская флора и фауна в Берлине (Германия) и в Ксалапе (Мексика), дети в городе Торонто (Канада), зеленые городские пространства в Дейтоне (США), Сеуле (Республика Корея) и Валенсии (Испания). Один из проектов был посвящен связям между городской и сельской средой обитания в Бангкоке (Таиланд) и Риме (Италия).

В последнее время больше внимания уделяется применению концепции биосферного резервата к городским пространствам. Существуют многочисленные примеры городских биосферных

резерватов в крупных урбанистических центрах, таких как «Куэнка Альта дель Рио Манзанарес» (Мадрид, Испания), «Арганерайе» (Агадир, Марокко), «Сибодас» (Богор-Джакарта, Индонезия), Мангровая роща «Кан» (Хошимин, Вьетнам), Побережье Кейпвест и Когельберг (Кейптаун, ЮАР), «Серадо» (Бразилиа, Бразилия), «Золотые Ворота» (Сан-Франциско, США), Лапландский (Мончегорск, Российская Федерация), «Мата Атлантика» (Рио-де-Жанейро и Сан-Паулу, Бразилия), «Монцени» (Барселона, Испания), «Мон Сен-Хилар» (Монреаль, Канада), полуостров Морнингтон (Мельбурн, Австралия), Остров «Норт Булл» (Дублин, Ирландия), «Пай де Фонтенблу» (Париж, Франция), «Перейра Ираола» (Буэнос-Айрес, Аргентина), «Пуца Капиноска» (Варшава, Польша) и «Винервальд» (Вена, Австрия).

В октябре 2010 года международный симпозиум по урбанистическому будущему и благополучию людей и урбанистических пространств наметил план новой трехлетней программы усиления устойчивого урбанистического развития и улучшения взаимосвязи между городами и экосистемами, частью которых города являются. Симпозиум был организован Программой МАБ в Шанхае (Китай) совместно с Научным комитетом по проблемам окружающей среды. С тех пор была создана международная экспертная группа для содействия в проектировании и реализации этой Программы урбанистического будущего.



Панорамный вид Бразилии, столицы Бразилии

Фото: Викимедиа/Сейфер



## Кофе против коки в Колумбии

Биосферный резерват Сьерра Невада де Санта Марта в Колумбии, границы которого были установлены в 1979 году, простирается от Карибского побережья до Сьерры Невада де Санта Марта. Расположенная особняком от Анд гора поднимается на высоту 5 775 метров над уровнем моря. Ее заснеженные вершины называются «тундрой» и считаются священными.

Из населения численностью 211000 человек (1999 г.) только чуть более 10% живет на заповедных землях – в частности, народы Аруако, Когуй и Вива. Этнические группы пытаются выработать политику возвращения земли своих предков.

С пятидесятих годов прошлого века было уничтожено примерно 85% лесного покрова в этом регионе. Вырубка лесов под пастбища и сельскохозяйственные угодья до сих пор остается главной угрозой, уменьшающей объем воды, образующейся в 35 водосборных бассейнах. Две реки, берущие начало в горах, полностью обмелели и высохли, поставив под угрозу будущее выживание животных, растений и полутора миллионов местных жителей, зависящих от этих водосборных бассейнов. Деградация экосистемы усугублялась скотоводством, плантациями бананов в низинах, а также незаконным выращиванием и производством марихуаны в семидесятых-восьмидесятых годах прошлого столетия и производством коки в наши дни. Уничтожение незаконных плантаций наркотиков с воздуха еще больше способствует деградации экосистемы.

Политика управления резерватом в целом отсутствует; политика зонирования также неясна. Однако научный диагноз и технические оценки способствовали разработке плана устойчивого развития. Были приняты программы развития аграрной экологии, прудового хозяйства и оздоровления окружающей среды.

Более того, негосударственная колумбийская организация «Альянса пара Экосистемас Критикос» (ALPEC) разработала и внедрила систему сертификации в тесном сотрудничестве с производителями. Она известна как Альянс критически важных экосистем, признающий устойчивое сельскохозяйственное производство при условии защиты дикой флоры и фауны. Альянс ALPEC также ставит перед собой задачу создания экологических коридоров и повышения экологической осведомленности местных общин.

Выращивание кофе – это один из наиболее многообещающих и устойчивых видов экономической деятельности в Сьерре Невада де Санта Марта. Особенно хорошо приспособлен к климатическим и географическим параметрам региона (высоте над уровнем моря, количеству выпадающих осадков, структуре почв и температурным условиям) кофе арабика, причем влажные тропические леса создают необходимое затенение для кофейных бобов. Немецкая негосударственная организация «Партнершафтсprodukte e.V.» рекламирует и распространяет кофе в немецкоговорящих странах Европы, тем самым помогая защитить влажные тропические леса и повысить доходы местных фермеров Колумбии.

Источник: Австрийский комитет МАБ (ред.), «Биосферные резерваты в горах мира: выдающиеся достижения в облаках?» (2011 год), см. стр. 24.

МКС не использовал термин «устойчивое развитие» в 1971 году, но эта концепция явственно просматривается в приведенном выше описании. Данная фраза вошла в международный лексикон лишь в 1987 году, когда Международная комиссия по окружающей среде и развитию (Комиссия Брундтланда) дала определение устойчивому развитию в своем докладе «Наше общее будущее». Это развитие, при котором удовлетворяются потребности нынешнего поколения, но не ставится под угрозу способность будущих поколений восполнять свои потребности<sup>5</sup>.

Первоначальный перечень из почти 100 областей научных исследований по Программе МАБ к 1973 году был сокращен до 14, а в середине семидесятых годов – до более реалистичных четырех главных приоритетов. Ими были провозглашены влажные и полувлажные тропические зоны, засушливые и полусушливые области, развитие сети биосферных резерватов, а также урбанистические зоны, считающиеся экосистемами (см. Связь с городом на стр. 3). Вместе с тем были осуществлены значительные полевые проекты в экосистемах с конкретной физической географией, особенно в горах и островных регионах, часто с акцентом на взаимодействие людей с различными экосистемами. С учетом того, что не было центрального источника финансирования, страны, как правило, сосредоточивали внимание на тех экологических приоритетах или проблемах управления ресурсами при проведении полевых проектов в рамках Программы МАБ, которые представляли для них реальный интерес.

Постепенно появилось понятие биосферного резервата. В 1974 году целевая группа изложила основные характеристики биосферных резерватов и сформулировала стоящие перед ними цели. Это описание по сей день остается актуальным. Эти эксперты определили три фундаментальные потребности каждого биосферного резервата: охрана природы, развитие и материальное снабжение. Был предложен простой, обобщенный метод зонирования, сочетающий строго защищенную «зону ядра», обозначенную «внутреннюю буферную зону», где живут и трудятся местные коренные жители, и необозначенную «внешнюю буферную зону», грубо соответствующую тому, что сегодня известно как «переходная зона» (см. диаграмму на следующей странице).

### Появление первых биосферных резерватов

Страны начали предлагать зоны, которые могли претендовать на роль биосферных резерватов. В некоторых случаях этот процесс получал политическую поддержку на самом высоком уровне. Например, на встрече Брежнева и Никсона в Москве в 1974 году обе страны заявили о том, что «желают расширить сотрудничество в области защиты окружающей среды... и внести вклад в реализацию Программы ЮНЕСКО «МАБ». «Обе стороны договорились выделить на территории своих стран определенные зоны девственной природы в качестве биосферных резерватов для защиты ценных растительных и животных генетических штаммов и экосистем, а также для проведения научных исследований, необходимых для принятия более действенных мер по защите и охране всемирной окружающей среды». Эта декларация, несо-



Советский и американские лидеры Леонид Брежнев и Ричард Никсон во время переговоров 1973 года в США, за год до саммита в Москве, на котором они взяли на себя обязательство выделить определенные территории с девственной природой под биосферные резерваты. Первые из 27 биосферных резерватов в США были одобрены в 1976 году, включая Йеллоустоун, который уже на тот момент был национальным парком. Первые семь советских биосферных резерватов были утверждены в 1978 году в Белорусской, Киргизской, Российской и Туркменской ССР.

Фото: Правительство США

мненно, стала неожиданностью для глав многих стран.

Определение границ биосферных резерватов была поручено Советом МАБ специально созданному Бюро в составе шести членов. Главным критерием при создании биосферных резерватов стала их роль в охране природы, а также наличие научных центров или особенной истории. На самом деле Бюро руководствовалось очень гибким подходом, считая вполне достаточным, чтобы зоны, предлагаемые национальными комитетами МАБ, представляли интерес в смысле охраны экосистем, обладали надлежащей юридической защитой и были объектом научных исследований в достаточном объеме.

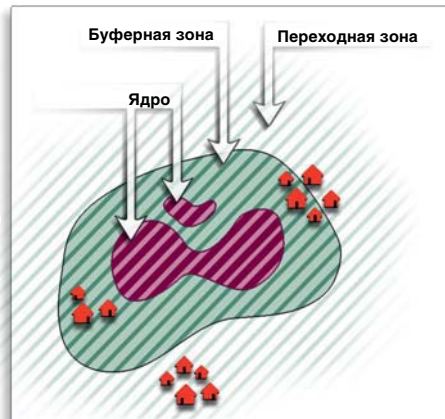
Первые 57 биосферных резерватов были одобрены в 1976 году на территории девяти стран<sup>6</sup>. Еще 61 резерват был добавлен к сети в 1977 году. К 1981 году на территории 58 стран уже действовало 208 биосферных резерватов.

Однако на этом первом этапе реализации программы природоохранная роль явно превалировала, материально-техническому снабжению придавалось минимальное значение, а о развитии вообще никто не вспоминал. Почти все согласованные территории биосферных резерватов уже были охраняемыми зонами – национальными парками или природными заповедниками – и в большинстве случаев установление границ не расширяло заповедную территорию, не означало новых правил регулирования деятельности или появления новых функций. Научные исследования, проводившиеся на этих охраняемых территориях, во многих случаях носили чисто академический характер и не были связаны с управлением экосистемами и ресурсами. Эти научные исследования также не были связующим звеном между окружающей средой и развитием. Более того, связи между биосферными резерватами и обмен информацией о проводимых исследованиях осуществлялись в крайне ограниченном объеме. В те годы не только не удалось добиться правильного баланса между тремя центральными задачами, стоявшими перед биосферными резерватами, но и сами биосферные резерваты не были полностью функциональной сетью.

Были, правда, и исключения, такие как биосферный резерват «Мапими» в Мексике, границы которого были определены в 1977 году. В нем ученые и управленцы все энергичнее экспериментировали с использованием ресурсов резервата для увеличения его вклада в местную экономику и развитие.

### Трудные времена

В марте 1983 года президент США Рейган объявил о создании противоракетной системы в космосе. Этот проект сразу же окрестили «звездными войнами». Опасаясь, что эта система позволит США нанести первый упреждающий удар, советские лидеры отреагировали с негодованием. В конечном итоге, эта технология оказалась слишком сложной для практической реализации, но в 1983 году это предложение усугубило напряженность между Востоком и Западом. Именно в такой напряженной геополитической обстановке во второй половине того же года ЮНЕСКО и ЮНЕП организовали в Минске (Беларусь) Первый международный конгресс по биосферным резерватам.



Зонирование биосферного резервата

Конгресс воодушевился 10-летним обзором Программы МАБ в 1981 году на конференции по практической экологии, где говорилось о сложности реализации концепции биосферного резервата в такой непростой мировой обстановке, хотя было отмечено, что данная программа уже начинает приносить первые плоды. Несмотря на напряженные отношения между Востоком и Западом, конгрессу удалось составить «План действий по биосферным резерватам». Среди выдвинутых предложений было учреждение Экспертного научного совета по биосферным резерватам, состоящего из независимых ученых, которые должны были доработать критерии отбора новых биосферных резерватов. Спустя два года Генеральный экспертный научный совет, созданный совместно с Международным советом по науке, пришел к выводу, что Программа МАБ слишком расплывается между многочисленными областями научных исследований. Были своевременно предложены четыре новых ключевых направления в научных исследованиях: влияние человеческой деятельности на экосистемы, вклад людей и использование ресурсов, восстановление деградированных земных и водных экосистем и ответ человечества на экологический стресс и непозволительно высокую нагрузку на природу!

Однако эти рекомендации могли остаться преимущественно теоретическими, поскольку внезапный выход США и Великобритании из ЮНЕСКО в 1984 году лишил эту организацию 25% необходимого финансирования<sup>7</sup>. Бывший помощник Генерального секретаря Мишель Батисс поделился своими воспоминаниями об этом периоде в 1993 году. «Хотя эти две страны продолжали участвовать в Программе МАБ через активное сотрудничество своих национальных комитетов, продолжали развивать биосферные резерваты и другие проекты, они перестали платить взносы в бюджет, – заметил



Археологические раскопки в биосферном резервате Riding Mountain («Гарцующая гора») в провинции Манитоба, Канада. Школьники откапывают кости животных, стеклянную и глиняную посуду. На этих выездных классных занятиях ребята узнают о людях и животных, которые жили в этом биосферном резервате тысячи лет тому назад, включая гигантских ленивцев и бобров.



## От бамбука к чайным плантациям

Созданный в 1987 году, Вуйшаньский биосферный резерват – также объект Всемирного наследия. Это место славится уникальными субтропическими лесами горы Вуйшань и тем, что гора считается местом рождения конфуцианства.

В 1994 году в рамках биосферного резервата был создан Комитет совместной защиты национального природного заповедника «Фуйцзян Вуйшань», цель которого состояла в том, чтобы все жители местных селений участвовали в мероприятиях по защите природы. Параллельно он поддержал развитие альтернативных методов хозяйствования в переходной местности – например, посадки бамбука. В последние годы пчеловодство, экотуризм, общественное питание, транспорт и другие отрасли экономики также начали процветать в этой местности.

В 1998 году Китай пересмотрел Закон о лесном хозяйстве, введя запрет на вырубку леса в природных заказниках. Впоследствии администрация биосферного резервата организовала встречи с жителями всех сел этого района, чтобы обсудить с ними, как этот запрет может быть использован для того, чтобы развивать экологически ответственную экономическую деятельность. С 1998 по 2001 годы Глобальный экологический фонд (ГЭФ) выделил денежную компенсацию селянам за экологически ответственное управление лесным хозяйством и за потерю права эксплуатировать лесные ресурсы. Более 150 местных жителей были приняты на работу в качестве егерей и хранителей заказника.

В начале 21-го века биосферный резерват попытался уменьшить зависимость от бамбука. В январе 2002 года была создана научно-исследовательская группа для изучения происхождения Лапсанг-Сучонского чая. Она установила, что местом рождения этого сорта чая был как раз Вуйшаньский природный заповедник. Почти в одночасье изменилась вся экономическая структура биосферного резервата. Сбор и продажа чая быстро повысили доходы местных сельских жителей почти до 1000 долларов США в год. Более того, поскольку чайные плантации занимают те же площади, на которых первоначально выращивался чай, не понадобилось осуществлять мелиорацию новых земель.

*Источник: «Создание экологически гармоничной цивилизации» (2010 г.). Книга выпущена на английском и китайском языках Вуйшаньским биосферным резерватом. Пекинское представительство ЮНЕСКО, Китайский национальный комитет МАБ и Восточноазиатская сеть биосферных резерватов: <http://unesdoc.unesco.org/images>*



Сбор чая в Вуйшаньском биосферном резервате



он. – Что еще важнее, ряд людей в научном истеблишменте и других местах утратили уверенность в том, что стоит сотрудничать с Программой ЮНЕСКО. В то же время некоторые ученые, больше заинтересованные в том, чтобы находиться на прорывных направлениях в своих дисциплинах, чем участвовать в неблагоприятных междисциплинарных исследованиях для решения проблем землепользования, были привлечены новейшими, многообещающими инициативами в области научных исследований, которые сулили поразительные результаты и чистый синтез».

Следовательно, хотя биосферные резерваты укрепляли свои позиции в качестве концептуальной альтернативы национальным паркам и другим традиционным охраняемым территориям, солидарность в мировом сообществе относительно их перспектив была подорвана. Несмотря на все эти препятствия, идея биосферных резерватов продолжала пленять воображение и в восьмидесятые годы, как возможность проверки принципов устойчивого развития на местном уровне. Ученые начали применять эту концепцию к прибрежным и морским зонам и подчеркивать священное и духовное значение некоторых биосферных территорий. Параллельно страны начали создавать многообъектные биосферные резерваты для обеспечения экологической преемственности. Десять ежегодных наград за научно-исследовательские проекты молодых ученых, работающих в биосферных резерватах, также были учреждены в 1989 году.

### Опоздание на «первый поезд» по изменению климата

Одним из неприятных последствий самоустранения США и Великобритании стало фактическое неучастие ЮНЕСКО в дискуссиях международного научного сообщества по вопросам, связанным с глобальным изменением климата – по крайней мере, с точки зрения земных экосистем – в то время, когда изменение климата, устойчивое развитие и биологическое разнообразие уже выходили на политическую и публичную арену.

В начале восьмидесятых годов прошлого века ЮНЕСКО приняла участие в дискуссиях в рамках мирового научного сообщества в связи с зарождавшейся тогда международной научно-исследовательской программой по глобальным изменениям. Однако, в конце концов ЮНЕСКО решила не добиваться партнерства с МСНО (Международным советом научных обществ) в новой международной геосферно-биосферной программе (МГБП), принятой в 1986 году. Некоторые доказывают, что Программа МАБ правильно поступила, отдав предпочтение концентрации сил на нескольких важных направлениях и отказавшись от экстенсивного распространения своей деятельности на новые области. Впоследствии МАБ будет участвовать в десяти проектах в рамках МГБП, частично финансируемых правительством США, включая один проект по плодородию почв и глобальным переменам.

ЮНЕСКО решила стать одним из пяти членом-основателей Глобальной системы наблюдения за земными системами совместно с ФАО, ЮНЕП, ВМО и МСНО. В девяностые годы отдельные биосферные резерваты начали участвовать в экспериментах и пробных схемах слежения в рамках этой

системы — например, за земными источниками углерода (такими как обезлесение) и его поглотителями (например, лесами). На первом этапе создания региональной системы слежения, известной как ROSELТ<sup>8</sup> (Система долгосрочного слежения и наблюдения за экологией), в которой использу-



*Семейство Нубийских каменных козлов (Capra ibex nubiana)*

ются удаленные датчики и другие технологии для измерения прогресса в борьбе с опустыниванием земель, фигурировало четыре биосферных резервата в регионе «большой» Сахары. За последнее десятилетие были также даны некоторые оценки воздействия глобального изменения климата на устойчивое развитие в горных регионах. В период с 2004 по 2007 годы была даже создана сеть ныне действующих горных биосферных резерватов для слежения за глобальными переменами<sup>9</sup>.

Хотя ЮНЕСКО упустила возможность и отклонила приглашение спонсировать Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) совместно с ВМО и ЮНЕП в середине восьмидесятых, она продолжала вносить вклад во все доклады МГЭИК посредством Глобальной системы наблюдения за мировым океаном, координируемой Межправительственной океанографической комиссией ЮНЕСКО. Эта Комиссия передает свои находки и открытия Всемирной программе исследования климата для последующего их включения в доклад МГЭИК.

### **Вызов нашего времени: ограничить урон, наносимый окружающей среде**

По наблюдению греческого философа Гераклита (535–475 годы до н.э.) и многих других мудрецов, в нашем мире постоянны лишь перемены. Появление Интернета означало революцию в нашем общении друг с другом. Население мира увеличилось с 5,3 миллиардов до 7 миллиардов, а вместе с ростом народонаселения выросла и нагрузка на окружающую среду. Сегодня человечеству уже

*Скалолазание в новом биосферном резервате «Муджиб» в Иордании, который раскинулся на восточном побережье Мертвого моря. В этом резервате находится самая низкая точка на земной поверхности — 420 метров ниже уровня моря.*

требуется 1,5 планеты Земля, чтобы обеспечить тот образ жизни, который оно ведет, тогда как в начале девяностых годов достаточно было 1,2 планеты Земля. Иными словами, род человеческий живет не по средствам и тратит больше ресурсов, чем может себе позволить, поскольку Земля просто не успевает обновлять и воспроизводить их. Мы единственный вид на Земле, способный, пусть и непроизвольно, влиять на климат планеты. Самый важный вопрос, на который нам предстоит дать ответ в 21-м веке: удастся ли ограничить воздействие человеческой цивилизации на окружающую среду таким образом, чтобы людям хватало 1,0 планеты Земля? От этого зависит выживание многих видов. До последнего времени результаты не вдохновляли, несмотря на множество международных соглашений, важнейшими из которых стали Конвенция о биологическом разнообразии (принятая на Саммите Земли в 1992 году), Киотский протокол (1997 г.) и Соглашение о биологическом разнообразии в Нагое (2010 г.).

Это побудило руководителей Программы МАБ усилить «компонент развития» в биосферных резерватах, двигаясь к «качественной» и «зеленой» экономике. Уже в «Севильской стратегии развития биосферных резерватов» 1995 года было предложено использовать биосферные резерваты в качестве учебных полигонов устойчивого развития. Пусть и не обязательная для стран-участниц, эта «Стратегия», тем не менее, определила новые «правила игры». Например, она рекомендо-



© RCSN, Иорданский туризм (Муджиб)



© RCSN, Иорданский туризм (Муджиб)

вала согласование действий и диалог между участниками процесса.

Всего через год после того, как в докладе МГЭИК за 2007 год было однозначно подтверждено влияние человека на изменение климата, был принят «Мадридский план действий». Охватывая период с 2008 по 2013 годы, он призывает биосферные резерваты стать «лабораториями под открытым небом для устойчивого развития, приспособления к изменениям климата и смягчения негативных последствий происходящих изменений». С этой целью «План действий» рекомендует биосферным резерватам вступать в партнерские отношения с частным сектором, как это делается, например, в Канаде, Египте, Германии<sup>10</sup>, Индонезии и ЮАР.

27–28 июня этого года в рамках Программы МАБ была организована международная конференция по биосферным резерватам и изменению климата в Дрездене (Германия). Она называлась «За жизнь и за будущее». В «Дрезденской декларации» участники призывают государства «поднять значимость биосферных резерватов в своих стратегиях смягчения последствий изменения климата и приспособления



© Сезар Лайра

*Священная территория «Иомпур Иомпере» в биосферном резервате «Оксапампа-Ашанинка-Янеша» была включена в сообщество особо охраняемых территорий в прошлом году. Участие коренных жителей в управлении ресурсами внутри биосферных резерватов становится все более отчетливой тенденцией.*

к ним и передавать методы, разработанные в биосферных резерватах, другим регионам» (см. «Оставьте нефть в земле»). Это уже происходит в Китае, например, где опыт, накопленный в 29 биосферных резерватах страны используется для обновления 700 природных заповедников (см. материал на странице 6 «От бамбука к чайным плантациям»).

Успех МГЭИК, которому удалось сделать изменение климата главным вопросом политической повестки, в купе с неспособностью мирового сообщества добиться целей биологического разнообразия 2010 года, привело к появлению в прошлом году новой организации, построенной по принципам МГЭИК: Межправительственной научно-политической платформы по биологическому разнообразию



## Оставить нефть в земле

В сердце джунглей Амазонки нефтяные компании, ученые, экологи и коренные жители затаили дыхание. Президент Эквадора Рафаэль Корреа сделал, возможно, самое амбициозное предложение, направленное на борьбу с изменением климата: сохранить уникальное биологическое многообразие этого региона и защитить права местного населения.

Он призывает мировое сообщество в течение 13 лет предоставить его стране 3,6 миллиардов долларов в качестве частичной компенсации за потерю доходов, если Эквадор обязуется не извлекать из недр примерно 1 миллиард баррелей нефти, залегающей под биосферным резерватом «Ясуни Ишпинго Тамбокоча Типутини». На территории резервата проживают в добровольной изоляции такие народности как Гуаорани, Тагери и Тароменани.

В настоящее время нефтяные компании ведут промысел на периферии резервата, включая месторождение, расположенное на границе района «Ясуни Ишпинго Тамбокоча Типутини», лицензия на которое выкуплена бразильской компанией «Петробрас».

Объявив этот план на Генеральной ассамблее ООН в сентябре 2007 года, президент Корреа объяснил, что предложение Эквадора сопровождается созданием экологического фонда «Ясуни Ишпинго Тамбокоча Типутини» — по имени местности, которое правительство предлагает сохранить в первоначальном виде. Этот фонд включает «диверсификацию источников энергии, развитие возможностей и инвестиции в экотуризм, а также применение комплексного подхода, включающего здравоохранение, образование и восстановление окружающей среды». Президент Корреа также предпринял шаги, направленные на то, чтобы «гарантировать материально-культурную целостность народностей, живущих в добровольной изоляции» и «уважать их территориальную целостность и суверенитет».

Как сообщается, эта инициатива получила поддержку 75% жителей Эквадора в ходе недавно проведенного опроса. Общественные организации также одобрили данный план — среди них «Страж Амазонии», и сеть независимых исследователей и ученых «Экологи и ученые, озабоченные судьбой Ясуни» (штаб-квартира этой организации находится в Кито). Правительства некоторых стран также поддерживают предложенный план.

Однако, как сообщалось в журнале «Наука» за июнь этого года, «со времени создания доверительного фонда под эгидой ООН в августе 2010 года Эквадор получил лишь около 40 миллионов долларов США от нескольких стран, включая Италию, Испанию и Чили. Но и эту сумму они обещали перечислить в течение нескольких лет. Германия обещала выделять 50 миллионов долларов в год на эту программу; однако, в начале июня заявила, что не сможет обеспечить поддержку этого проекта».

Предложение по Ясуни обсуждалось на конференции МАБ по биосферным резерватам и изменению климата, состоявшейся в июне прошлого года в Дрездене. В «Дрезденской декларации», которая призывает страны «поддержать инновационные экономические инструменты» неявно подразумевается Ясуни. Декларация призывает «сочетать меры, направленные на смягчение последствий изменения климата и на приспособление к этим изменениям, с поддержкой целостности экосистем и биологического разнообразия, а также социального развития, включая потребности местных общин и коренных жителей — в частности, в контексте добычи полезных ископаемых и выработки энергии».

Как заметил один обозреватель, когда доходит до дела, то оказывается, что Программа МАБ пока еще недостаточно влиятельна в международных кругах, чтобы можно было обеспечить финансирование такого многообещающего проекта как Ясуни. Он выразил мнение, что усиление взаимодействия в рамках МАБ, несомненно, повысит авторитет этой программы в мировом сообществе.

Эквадор также предложил странам ОПЕК ввести налог на добычу углеводородов в нефтяных скважинах, предложенный экономистом Германом Дали, ратующим за охрану окружающей среды. Эти налоговые поступления можно было бы использовать для того, чтобы дать таким странам как Эквадор финансовые стимулы оставлять нефть в земле в уязвимых экосистемах.

Сюзан Шнееганс



и экосистемным услугам под эгидой ЮНЕСКО, ЮНЕП и других организаций ООН. Первое пленарное заседание этой Платформы состоялось с 3 по 7 октября этого года.

Программа МАБ также внесла вклад в международные оценки, включая «Оценку экосистем тысячелетия», изданную в 2005 году, и «Международную оценку сельскохозяйственного знания, науки и технологии для развития»<sup>11</sup>, изданную в 2008 году.

### Увеличение размеров для повышения эффективности

За прошедшие 40 лет размер и границы отдельных резерватов изменились. Многие биосферные резерваты первого поколения были признаны слишком маленькими, чтобы вносить сколько-нибудь существенный вклад в устойчивое развитие. В 1996 году был запущен процесс периодического пересмотра: странам было предложено раз в десять лет составлять статусный отчет о биосферных резерватах, расположенных на их территории.

Одним из последствий этого периодического пересмотра один раз за 10 лет стало полное переформатирование и полномасштабное изменение территории и границ некоторых биосферных резерватов. Речь идет о таких резерватах, как «Омайед» (Египет), Архипелаг «Си» (Финляндия), «Факарава» во Французской Полинезии, «Камарг» и «Пеи де Фонтенбло» (Франция), «Беловица» (Польша) и «Кат-Тьен» во Вьетнаме (переименованный впоследствии в «Донг-Най»), переформатированных в этом году. Некоторые страны после соответствующего анализа заявили о нецелесообразности адаптации своих резерватов к «Севильским критериям». В итоге Австралия, Норвегия, Швеция и Великобритания попросили о выводе

конкретных биосферных резерватов, расположенных на их территории, из всемирной сети.

Немало биосферных резерватов, границы которых были установлены в начале и середине девяностых годов, отличаются большими размерами. Например, в Бразилии шесть ныне действующих биосферных резерватов занимают в общей сложности территорию более 1,28 миллионов квадратных километров, что составляет 15% всей территории Бразилии и в два раза превышает территорию Франции.

**«Биосферный резерват – это не просто милое местечко, но также управленческая идея и подход к управлению. В идеальном мире все охраняемые территории будут управляться так, как это делается в биосферных резерватах».**

Джеффри А. МакНили,  
Международный союз  
охраны природы, 1982 год

За прошедшее десятилетие увеличение размеров принимало разные формы. Создание трансграничных резерватов для стимулирования сотрудничества между странами вошло в моду после того, как в 1998 году Франция и Германия создали биосферный резерват «Палатина-Восж дю Нор». Сегодня в мире десять трансграничных биосферных резерватов. В их число входит первый биосферный резерват на территории трех стран в Центральной Америке «Трифинио Фратернидад», расположенный на территории Сальвадора, Гватемалы и Гонду-

раса, границы которого были утверждены только в этом году (см. стр. 12) и Межконтинентальный биосферный резерват Средиземноморья, который объединит Марокко и Испанию.

Другое новшество состоит в создании биосферных резерватов-близнецов. Подобные договоренности существуют между резерватом «Риверленд» в Австралии и резерватом «Цзилингол» в Китае, а также между резерватом «Пенинсула де Гуанахакабисес» на Кубе и резерватом «Сиан Каан» в Мексике. Еще один пример резерватов-близнецов – «Малинди-Уатаму» в Кении и «Северный Девон» в Великобритании<sup>12</sup>.

В настоящее время действует примерно десяток региональных сетей, включая группы стран по географическому признаку, такие как африканские страны, участвующие в программе МАБ. Создаются также междисциплинарные сети, которые способствуют, например, сотрудничеству стран юга во влажных тропиках. В некоторых случаях сеть охватывает всю Программу МАБ целиком, в других случаях акцент делается конкретно на биосферные резерваты.



Гуляющие люди читают объявление о разных зонах растительности в биосферном резервате «Рён». Один из первых плодов объединения Германии, он был создан в 1991 году через два года после того, как падение Берлинской стены ознаменовало окончание холодной войны. Биосферный резерват находится на бывшей границе между Восточной и Западной Германией.



## Прибыльный бизнес спасения лесов Восточной Африки

Всего 40 лет тому назад 40% территории Эфиопии было занято лесами; сегодня осталось менее 3%, и большая часть находится в биосферных резерватах «Кафа» и «Яю Кофе», которые были созданы в 2010 году. Эти леса связывают 25 миллионов тонн углерода, благодаря своей биомассе. Ежегодно из атмосферы можно было бы выводить 600 000 тонн углекислого газа, благодаря естественному выращиванию лесов. Однако лесам грозит серьезная опасность – они вырубаются мелкими сельскохозяйственными кооперативами под промышленные кофейные и чайные плантации и под другие культуры. С другой стороны, сбор дикорастущего кофе никак не вредит лесам.

Местная общественная организация «НАБУ» реализует проект стоимостью 3 миллиона евро, финансирование которого взяло на себя Министерство по защите окружающей среды Германии в рамках международной инициативы по климату. Проект рассчитан на период с 2009 по 2013 годы. Главная его цель – увеличение связывание углерода в биосферном резервате «Кафа» посредством посадки лесов и реабилитации раздробленных лесов и деградировавших территорий.

В то же время разбиваются общинные плантации с быстрорастущими породами деревьев, ветки которых можно использовать в качестве топлива для 10 000 печей, которые создаются в этой местности. Благодаря таким инициативам, как строительство образцового гостевого дома и система микрокредитов, создаются возможности для туризма и новые рабочие места.

С 1 по 20 апреля этого года в лесном биосферном резервате «Яю Кофе» был организован и проведен учебный курс для оценки объема связываемого углерода. Курс был проведен «Экологическим

и кофейным лесным форумом» в сотрудничестве с представительством ЮНЕСКО в Найроби и Природоохранным исследовательским центром по Западной Африке в Гане. Программа обучения включала теоретические лекции и практические оценочные занятия на природе. Применяв полученные знания о том, как собирать данные по связанному углероду в лесах, 17 учащихся из Эфиопии, Кении, Танзании и Уганды оценили объем углерода, связанного в лесах своих стран. Эта информация требовалась, например, для окончания технико-экономического обоснования проекта, реализуемого в лесном резервате «Яю Кофе». Учащиеся сумели подготовить технико-экономическое обоснование и, вместе со своими инструкторами, также составили практическое пособие по оценке связанного углерода для практических целей. Курс завершился семинаром по изменению климата и связанному углероду по программе REDD+ в качестве потенциального источника финансирования природоохранных мероприятий. Семинар длился полдня в Университете «Джимма».

Главная цель всего курса состояла в том, чтобы помочь этим четырем странам, покрытым лесами, воспользоваться возможностями программы REDD+ для обеспечения устойчивого финансирования природоохранных мероприятий и снижения уровня бедности. Политика ограничения промышленных выбросов углерода с помощью квот и путем продажи кредитов позволяет компенсировать странам снижение выбросов углекислого газа. Страны, которые смогут доказать, что связывают углекислый газ – например, с помощью своих лесов – смогут продавать эти кредиты на рынке предприятиям, которые превышают допустимый порог разрешенных углеродных выбросов.

*Источник: по биосферному резервату «Кафа» – Национальная комиссия Германии по делам ЮНЕСКО (2011) «За жизнь, за будущее» – Биосферные резерваты и изменение климата (см. стр. 24); по учебному курсу: n.raondry-rakotoarisoa@unesco.org*



Обжаривание кофейных бобов в биосферном резервате «Кафа» (Эфиопия)

## Биосферные резерваты: миф или реальность?

Одна из трудностей, связанных с быстрым расширением сети, заключается в невозможности эффективного контроля. Как проверить, соблюдается ли концепция биосферного резервата на таких огромных площадях в разных странах? Этот вызов отражен в названии семинара, организованного в рамках Всемирного природоохранного конгресса МСОП 1996 года в Монреале (Канада): «Биосферные резерваты: миф или реальность?». В недавно изданной книге «Биосферные резерваты в горах мира: выдающиеся достижения в облаках?» (2011 г.) под редакцией Австрийского комитета МАБ ученые Диана Боровски и Каталина Мантеню утверждают на основании собственного исследования биосферных резерватов в европейских горах и исследования заповедников в Центральной Европе, проведенного Шлифом и Стол-Клеemannом, что «в настоящий момент многие [биосферные резерваты в Европе] – не более, чем «резерваты на бумаге». Некоторые управляющие охраняемых территорий... признают, что ярлык МАБ – всего лишь «косметика без реального содержимого во многих национальных парках». Они предлагают ЮНЕСКО повысить статус биосферных резерватов путем более строгой формулировки критериев в Положении о Всемирной сети биосферных резерватов. В Положении на самом деле оговаривается, что если биосферный резерват не отвечает необходимым критериям, «данную местность нельзя более

считать биосферным резерватом и частью всемирной сети таких резерватов». В любом случае Положение предусматривает стимулы и награды в качестве поощрения управляющих биосферными резерватами, такие как Премия Мишеля Батисса за Лучшее управление биосферным резерватом, которая была учреждена в 2006 году.

В этом году секретариат МАБ проведет очередную инвентаризацию огромной полевой лаборатории, в которую за 40 лет превратилась Всемирная сеть биосферных резерватов. Результаты этого процесса станут частью общего вклада ЮНЕСКО в оценку в преддверии 20-летнего юбилея Саммита Земли – так называемого процесса Рио+20, кульминацией которого станет международная конференция в Рио-де-Жанейро в июне следующего года.

Малькольм Хэдли<sup>13</sup>

Подробности: [www.unesco.org/mab](http://www.unesco.org/mab)

Дрезденская декларация: [www.mab40-conference.org](http://www.mab40-conference.org)



## На возобновляемой энергии

Равнина «Гроссес Вальзерталь» расположена в западной части Австрийских Альп. Постоянно в этой местности проживает 3500 человек в шести деревнях, но каждый год сюда приезжает 180000 туристов.

Одна из основных задач этого биосферного резервата – на 100% обеспечивать потребности в электроэнергии за счет возобновляемых источников. Пока удалось достичь планки в 84% – в основном, за счет гидроэлектроэнергии и солнечных элементов. В биосферном резервате эффективность использования энергии повышается за счет более качественных систем отопления и развития общественного транспорта. Параллельно его управляющие пытаются повысить уровень осведомленности посредством общественных программ образования.

С 2001 года биосферный резерват участвует в австрийской программе сертификации энергоэффективных хозяйств. В 2008 году он получил четыре из пяти возможных электронных сертификатов. Среди проектов, обеспечивших этот успех, – муниципальные здания с низким потреблением энергии, получение австрийского экологического сертификата для школ, туристические автобусы, быстрая эксплуатация биомассы, благодаря строительству преобразователя биомассы в Регале, и первенство в области экономии энергии.

Источник: Национальная комиссия Германии по делам ЮНЕСКО (2011), *За жизнь, за будущее: биосферные резерваты и изменение климата* (см. стр. 24).

1. В 1950 году на Земле проживало 2,5 миллиардов человек, а в 1970 году – 3,7 миллиардов.
2. Старейшим национальным парком мира можно считать «Богд Хан Уул» (1783 г.) в Монголии. Первый национальный парк на Западе – Йеллоустоун в США (1872 г.).
3. Российский геохимик Владимир Иванович Вернадский в 1926 году написал книгу «Биосфера». Тейлхард де Шарден был французским священником, философом и палеонтологом, самая знаменитая книга которого называется «Феномен человека».
4. Поскольку человечество живет между верхним и нижним пределом биосферы, некоторые полагают, что было бы правильнее называть программу «Человек и биосфера».
5. Термин «устойчивое развитие» появился в рамках МАБ в 1984 году – в частности, в рекомендациях Плана действий по биосферным резерватам (1984 г.).
6. Иран (9), Норвегия (1), Польша (4), Таиланд (1), Великобритания (11), Уругвай (1), США (28), Югославия, ныне территория Черногории (1), Заир, ныне территория Демократической республики Конго (1).
7. Великобритания и США вернулись в ЮНЕСКО в 2003 году.
8. Биосферные резерваты «Букле ду Бауле» (Мали), «Джебел Боу Хедма» (Тунис), «Тассили Н'Адджер» (Алжир) и «Эль-Омайед» (Египет); см. [www.oss-online.org](http://www.oss-online.org)
9. См. *Мир науки*, январь 2006 г.
10. О биосферном резервате «Рён» см. *Мир науки*, январь 2008 г.
11. См. *Мир науки*, июль 2008 г.
12. См. *Мир науки*, октябрь 2009 г.
13. Биолог, бывший член Секретариата МАБ, ушедший на пенсию, Отделение экологических наук ЮНЕСКО.

## Новые биосферные резерваты

<p>Озеро Бра-д'Ор (Канада)</p>	<p>Находится в Новой Шотландии и представляет собой образовавшийся в дельте реки бассейн солёной воды («внутреннее море»), имеющий три выхода в Атлантический океан. Заявка на включение в реестр этого объекта стала результатом тесной совместной работы представителей коренного населения, провинциальных и центральных органов власти, рядовых граждан и ученых. Заинтересованные стороны осуществляют совместную деятельность в рамках Ассоциации защитников биосферного резервата «Озеро Бра-д'Ор», созданной в 2005 г. Результатом этой деятельности стала разработка комплексного плана управления озёрным резерватом. Население резервата – 14 000 человек – поддерживает план эффективного управления ресурсами озера.</p>
<p>Горы Маоэр (Китай)</p>	<p>Представляют собой исключительный по красоте горный ландшафт с вершинами, достигающими высоты более 2 000 метров над уровнем моря. На территории объекта растут густые субтропические леса из широколистных, хвойных и бамбуковых деревьев. Он является также местом обитания двух редких эндемических видов саламандр и лягушек (<i>Hynobius Mao'er Mountainensis</i> и <i>Rana Mao'er Mountainensis</i>). На территории этого биосферного резервата проживают китайцы основной этнической группы хань, а также ряд меньшинств (мяо, яо, чжуан, ий и хьюи), которые формируют там богатое культурное разнообразие. Благодаря осуществлению проекта, финансируемого Глобальным экологическим фондом (ГЭФ), на этой территории успешно обеспечивается охрана окружающей среды и осуществляется экономическая деятельность в интересах устойчивого развития, включая экотуризм.</p>
<p>Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja (Чили)</p>	<p>Находится в северной части Патагонии на территории Чили. Является одним из мировых центров биологического разнообразия и отличается большим количеством эндемических видов. Этот биологический коридор соединяет три основных физико-географических региона.</p>
<p>Сонгор (Гана)</p>	<p>Биосферный резерват, общая площадь которого составляет 51 113 гектаров, простирается вдоль южного побережья Ганы. Объект характеризуется уникальной комбинацией экосистем пресной, солоноватой и морской воды в дельте реки, которая включает мангровые заросли, множество маленьких островов, а также небольшие участки леса, охраняемые местными общинами. Некоторые районы морской экосистемы являются местом нереста рыб, размножения черепахи и гнездования перелетных птиц. Основными источниками дохода людей, живущих на территории этого объекта и вокруг него, являются земледелие, рыболовство и добыча соли. Главное поселение Ада Фоа уже стало популярным местом отдыха туристов.</p>
<p>Муджиб (Иордания)</p>	<p>Представляет собой часть бассейна Мертвого моря и Рифтовой долины реки Иордан. Удивительный ландшафт данной местности замечателен тем, что там находится самая низкая точка на Земле (420 метров ниже уровня моря). Деятельность человека играет заметную роль в формировании среды обитания в этом резервате. Эта деятельность включает земледелие, рыболовство, охоту, выпас скота, разработку карьеров на небольших участках в пределах резервата, постройку отдельных жилых домов, заготовку дров, сбор лечебных трав и других растений. На территории резервата произрастает более 90 редких видов растений, встречаются один эндемический для бассейна Мертвого моря вид рыб, а также 24 вида млекопитающих, сохранение которых имеет большое значение.</p>
<p>Жувинтас (Литва)</p>	<p>Это резерват, расположенный в южной части Среднелитовской низменности. Его площадь составляет примерно 59 000 гектаров и включает озера, сильно увлажненные земли, болота, торфяники и отдельные участки соснового леса. Эта территория отличается многообразием среды обитания и видов растительности. Резерват станет рассматриваться в национальном законодательстве как специальный объект. Основные виды деятельности людей, проживающих на его территории, а их около 11 000 человек, включают сельское хозяйство, лесничество и рыболовство. Недавно там стали развиваться такие отрасли, как выращивание экологически чистых продуктов и экотуризм.</p>
<p>Атолл Баа (Мальдивы)</p>	<p>Состоит из многочисленных рифов, отличающихся богатым биологическим разнообразием и иллюстрирующим длительную историю отношений человека с природой. Занимая площадь примерно в 139 700 гектаров прибрежной территории и акватории, этот резерват на Мальдивских островах славится богатым разнообразием рифовой жизни, включая madreporовых кораллов, коралловых рыб, морских черепах, скатов и китовых акул. На его территории проживают 12170 человек. Кроме того, резерват ежегодно посещает около 350000 туристов. Являясь частью финансируемого Глобальным экологическим фондом (ГЭФ) проекта, резерват имеет большие возможности стать примером территории, обеспечивающей устойчивое развитие и делающей акцент на «зеленой» экономике.</p>
<p>Архипелаг Берланга (Португалия)</p>	<p>Включает группу небольших островов и скал Берланга и материковый город Пениче, откуда на архипелаг регулярно приезжают туристы, рыбаки и исследователи для знакомства с его уникальными геофизическими и экологическими особенностями. Все заинтересованные стороны помогают управлять этим биосферным резерватом.</p>
<p>Волго-Ахтубинская пойма (Российская Федерация)</p>	<p>Является уникальной экосистемой, находящейся в Волжской долине. Пойма славится самыми разными ландшафтами, включая богатые пойменные луга, дубовые рощи и сильно увлажненные земли, места нереста осетровых рыб, имеющие мировое значение. Этот объект, население которого составляет примерно 45 000 постоянных жителей, гордится своим важным историческим и культурным наследием. Основными видами экономической деятельности его населения являются сельское хозяйство, рыболовство, туризм и использование территории в рекреационных целях.</p>
<p>Сент-Мэрис (Сент-Китс и Невис)</p>	<p>Является важным объектом с точки зрения сохранения биологического разнообразия. Здесь сочетаются влажные тропические леса, мангровые заросли и коралловые рифы. Сент-Мэрис является одним из первых биосферных резерватов в малых островных государствах Карибского бассейна и может служить примером эффективного участия сельских жителей в сохранении удивительной мозаики природных и культурных ландшафтов.</p>
<p>Архипелаг Блекинге (Швеция)</p>	<p>Включает большинство прибрежных территорий и архипелаг Блекинге на юго-востоке Швеции. Занимая площадь более 200 000 гектаров, этот биосферный резерват включает в себя ландшафты, образованные гранитной береговой линией, и сам архипелаг, состоящий из множества больших и малых островов. Эта территория имеет богатое природное и культурное наследие, и его население твердо привержено идее сохранения темпов социально-экономического развития региона путем развития инновационного мышления и предпринимательства, а также энергосберегающих и экологически чистых технологий (см. фото).</p>
<p>Ландшафт реки Недре Далэльвен (Швеция)</p>	<p>Занимает площадь 308 000 гектаров, сочетая болотистые земли, реки, озера, поймы и участки промышленной лесосеки. Резерват включает озеро Ховран и национальный парк «Фернебофьерден Бэй Рамсар». Регион отличается биологическим разнообразием, а по его главной реке проходит четкая граница между северной и южной флорой и фауной Северной Европы. В результате эволюционных преобразований сталелитейной промышленности в регионе получило развитие сельское и лесное хозяйство.</p>
<p>Оти-Керан/Оти-Мандури (Того)</p>	<p>Это комплекс биосферных резерватов, включающий национальный парк Керан и резерват фауны Оти-Мандури. Его площадь составляет 179 000 гектаров, а численность населения – 16 710 человек. Этот резерват, находящийся в северной части страны, является ключевой территорией, поддерживающей связь между комплексами Оти-Керан и национальным парком W в Нигере, Арли (Буркина-Фасо) и национальным парком «Пенджари» (Бенин), служа трансграничным миграционным коридором для слонов и других крупных млекопитающих. Местные общины принимают участие в обустройстве, управлении и мониторинге этого биосферного резервата.</p>
<p>Росточе (Украина)</p>	<p>Имеет общую площадь 74 800 гектаров. Сельское хозяйство, включая скотоводство, и разведение рыбы являются основными сферами экономической деятельности населения. Резерват расположен на северо-западной окраине нагорья Подолье в 20 километрах от города Львов. Объект привлекает туристов своими санаториями. Разработаны планы дальнейшего развития бизнеса и туризма. Осуществляется сотрудничество с Польшей и планируется его расширение.</p>
<p>Бура (Йемен)</p>	<p>Назван так по имени большого гранитного массива в районе Джабал Бура. Данный объект представляет скалистую горную местность с перепадом высот от 200 до 2 200 метров. Ее пересекают несколько глубоких долин, где произрастают редкие, уязвимые и эндемические виды растений. Этот резерват является также местом обитания различных видов редкой фауны, включая большое количество видов птиц и несколько рептилий, таких как пресноводные черепахи и йеменские вараны. Важным источником дохода для местных общин по-прежнему остаются сельскохозяйственные и лесные системы.</p>
<p>Сантана Мадейра (Португалия)</p>	<p>Новый биосферный резерват является первым на архипелаге Мадейра. Несмотря на активное развитие туризма, главное место в местной экономике занимает сельское хозяйство. Резерват замечателен богатством флоры и фауны, включая многие эндемические виды – от морских и прибрежных экосистем до высокогорной растительности и лавровых лесами между ними. Архипелаг Мадейра – часть океанского атлантического региона, куда входят также Канарские и Азорские острова.</p>
<p>Рамат Менаше (Израиль)</p>	<p>Биосферный резерват охватывает мозаику экологических систем, представляющих средиземноморский вариант глобального субтропического пояса вечнозеленой лесной и кустарниковой растительности. Управление территорией в 17000 га осуществляется региональным советом Мегида. В черте резервата находятся 13 сельскохозяйственных поселений с населением 10 тысяч жителей. Он включает объект Всемирного наследия «Мегида» и развивает сотрудничество с прилегающим биосферным резерватом горы Кармель. В этой сельской местности нашли применение такие технологии хозяйствования как капельное орошение с использованием очищенных сточных вод местных поселений и поддержание девственной целостности экосистем с извлечением при этом устойчивого дохода от пастбищного скотоводства.</p>
<p>Биосферный резерват «Трифинио Фратернидад» (Сальвадор/Гватемала/Гондурас)</p>	<p>Первый биосферный резерват в Центральной Америке на территории сразу трех стран. Он вносит важный вклад в реализацию Центральноамериканского биологического коридора. Здесь берёт начало река Лемпа, пересекающая три страны на своём пути в Тихий океан. Три миллиона человек зависят от вод реки Лемпа как основы своего благополучия. Управление биосферным резерватом осуществляется международным координационным агентством «Глан Трифинио». Оно работает под непосредственным руководством вице-президентов трёх заинтересованных стран.</p>

## 18 новых биосферных резерватов

На встрече в Дрездене (Германия) с 28 июня по 1 июля Международный координационный совет Программы ЮНЕСКО МАБ добавил 18 новых объектов к всемирной сети биосферных резерватов, доведя их общее число до 580. Расположены они на территории 114 стран. Впервые биосферные резерваты появились в таких странах, как Литва, Мальдивские острова, Сент-Киттс и Невис и Того. Также утвержден первый биосферный резерват на территории трех стран в Центральной Америке (см. таблицу).

Тем временем Австралия решила вывести Остров Маккуори из всемирной сети, поскольку остров необитаем, а присутствие людей с 1995 было одним из главных критериев включения резервата во всемирную сеть.

Произошло также расширение одного из резерватов: две новые внутренние зоны добавлены к биосферному резервату «Донг Най» во Вьетнаме, границы которого были установлены в 2001 году, когда он назывался «Кат-Тьен».

Премия Мишеля Батисса за хорошее управление биосферным резерватом (\$6000) вручена Низару Хани (Ливан) за практическое исследование творческих и инновационных методов борьбы с бедностью, улучшение жизнеобеспечения и обеспечение устойчивости в биосферном резервате «Чуф».

Вот имена 10 лауреатов премии молодых ученых этого года и их исследования:

- **Аах Ахмад Алмулку (Индонезия):** оценка связывания углерода в сухих тропических лесах на примере национального парка «Комодо», восток «Нуса Тенгара»;
- **Давид Пас-Гарсия (Мексика):** состояние морфологического и генетического разнообразия коралловых рифов и их симбионтов в трех мексиканских биосферных резерватах;
- **Раймундо Элиаш Гомес (Аргентина):** практические природоохранные методы и представления об устойчивости и охране природы, бытующие среди жителей охраняемых территорий в буферных зонах биосферного резервата «Яботи»;
- **Йордан Христов (Болгария):** улучшение баланса между жителями и окружающей средой в биосферных резерватах Центрального балканского национального парка;
- **Элизабет Керсли (Бельгия):** исследование лиственной биомассы в биосферном резервате «Янгамби» в Демократической республике Конго;
- **Мария Пукинская (Россия):** долгосрочная динамика повреждений елового леса во время гроз в Центрально-Лесном государственном природном биосферном заповеднике;
- **Гериоса Разаканирина (Мадагаскар):** изменение климата и экоморфологии; жизнеспособность мангровых зарослей на северо-западе Мадагаскара;
- **Лаура Риб-Эрнандес (Коста-Рика):** многообразие и высотные модификации сов во вторичном тропическом лесу Тихоокеанского водосборного бассейна на юге Коста-Рики и их связь со структурой растительного покрова;

- **Джария Сакаярой (Таиланд):** хвойная болезнь в мангровых зарослях Таиланда;
  - **Хуан Карлос Сильва Тамайо (Колумбия):** палеоклиматическая реконструкция северо-запада Латинской Америки в голоценовый век: многовариантный метод.
- Австрийский комитет МАБ выделил специальные стипендии:
- ✓ **Хой-Йонг Мину (ДНРК):** оценка экологических изменений, связанных с изменением климата, в лесной экосистеме биосферного резервата «Гора Пэкду»;
  - ✓ **Горацио Сиролли эт Лучано Ирибаррен (Аргентина):** стратегия устойчивого производства и экологического образования, нацеленная на закрепление сохранности эндемических лесов в биосферном резервате «Парана Дельта».

Подробности: [www.unesco.org/mab](http://www.unesco.org/mab)

## ЮНЕСКО и Международный центр по теоретической физике присоединяются к iTunes U

1 сентября Международный центр по теоретической физике ЮНЕСКО имени Абдуса Салама (МЦТФ) в Триесте объявил, что начинает распространять записи своих лекций, семинаров и коллоквиумов среди ученых всего мира посредством iTunes U. Среди записей – выступления нобелевских лауреатов и отраслевых медалистов. Это было сделано спустя три месяца после того, как ЮНЕСКО присоединилась к iTunes U.

«ЮНЕСКО может поделиться невероятно богатой информацией, и самый удачный способ – это присоединение к iTunes U, – заявила в июне Генеральный директор ЮНЕСКО Ирина Бокова. Будучи выделенной зоной ресурса iTunes, iTunes U предлагает бесплатные аудио и видео материалы ведущих учебных заведений мира.

Коллекции ЮНЕСКО на iTunes U будут регулярно пополняться новым содержанием из учебных, научных и культурных программ ЮНЕСКО, а также ее архивов за последние 65 лет. Доступные на английском, французском и испанском языках, коллекции охватывают широкий спектр материалов – от учебных пособий до отчетных докладов, от журналов и лекций до интервью и документальных фильмов. Все они могут бесплатно скачиваться на компьютер, iPad, iPhone или iPod.

МЦТФ ежегодно проводит более 50 конференций и школ по таким темам, как высокая энергия, космология и астрофизика, сжатая материя и статистическая физика, системная физика Земли, математика и прикладная физика.

Подробности: [www.unesco.org/itunes](http://www.unesco.org/itunes); <http://itunes.ictp.it>;  
iTunes store: [www.itunes.fr](http://www.itunes.fr)

Серые тюлени на архипелаге «Блекинге» в Швеции – одном из новых биосферных резерватов



Один из археологических объектов на острове Мероз (Судан) – львиный храм Мусавварат эс-Сурфа; вы видите рельефы и надписи на иероглифах и на мероитском языке. Царство Хуш было крупной державой с 8-го века до н.э. по 4 век н.э.

© ЮНЕСКО/Мария Грола

## У Космических технологий для наследия появился свой центр

25 июня Китайская академия наук, один из партнеров ЮНЕСКО, открыла Международный центр по использованию космических технологий для культурного и природного наследия в Пекине, который будет действовать под эгидой ЮНЕСКО.

Он расположен в Центре земной обсерватории и оцифрованной Земли (CEODE) – учреждении Китайской академии наук, совмещающем под одной крышей получение данных со спутника, их обработку и инициативу по созданию цифрового изображения Земли.

«Мы считаем, что космические технологии могут оказать существенную помощь в защите нашего наследия, которое принадлежит всему человечеству, – сказал профессор Гуо Хуадонг, Генеральный директор CEODE, за обедом.

По запросу Центр будет оказывать странам-членам ЮНЕСКО техническую помощь в области космических технологий в части мониторинга, документирования, моделирования и представления культурных и природных объектов наследия.

Созданная по инициативе Европейского космического агентства и ЮНЕСКО в 2001 году, Открытая инициатива по использованию космических технологий для поддержки всемирного наследия сегодня насчитывает 53 партнера среди космических агентств и институтов исследования космического пространства во всем мире. Один из проектов связан с биосферным резерватом «Калакмул» и объектом всемирного культурного наследия на полуострове Юкатан в Мексике. Информация, полученная с помощью спутниковой аэрофотосъемки, включена в систему географической информации, которая используется мексиканским правительством для управления объектом. Бельгийские научно-исследовательские организации используют данные наблюдения за Землей со спутников Формосат-2 и СПОТ для анализа эволюции землепользования в данной местности и обнаружения данных об археологических руинах в окрестных тропических лесах с помощью Управления научной политики Бельгии.

В своем докладе, опубликованном в этом году, Фонд космических исследований описывает Открытую инициативу как выдающийся пример получения данных из космоса для государственного управления, образования и инфраструктуры.

For details: [www.unesco.org/new/en/natural-sciences/science-technology/space-activities/](http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/science-technology/space-activities/)

## 25 новых объектов Всемирного наследия

С 19 по 29 июня Комитет всемирного наследия включил три природных объекта, 21 культурный объект и один комплексный объект в перечень Всемирного наследия. Таким образом, общее число объектов достигло 936, включая 183 природных объекта, 725 культурных объектов и 28 комплексных объектов.

Параллельно были расширены такие объекты, как девственные буковые леса Карпатских гор и древние буковые леса Германии (Словакия, Украина и Германия).

Правительство Гондураса также попросило Комитет по всемирному наследии включить биосферный резерват «Рио-Платано» в перечень объектов, которым угрожает опасность. Эта мера необходима для мобилизации поддержки их сохранения в свете существования комплексной угрозы в виде незаконной вырубке, рыболовства и освоения земли, браконьерства и снижения способности государства управлять объектом по причине ослабления власти закона и правопорядка из-за действий торговцев наркотиками.

Список объектов, над которыми нависла угроза, пополнился также влажными тропическими лесами Суматры (Индонезия). Эта мера призвана отвести угрозы браконьерства, незаконной вырубке, посягательства сельхозпроизводителей и дорожного строительства на объекте.

Святыни дикой природы «Манас» (Индия) было исключено из перечня объектов, которым угрожает опасность.

В перечень внесены новые природные объекты: Побережье Нингалу (Австралия, см. фото на стр. 2), острова Огасавара (Япония) и система озер Кении в Великой рифтовой равнине (см. фото на следующей странице). Новым комплексным объектом стала охраняемая территория «Вади Рум» (Иордания).

А вот новые культурные объекты, которые были внесены в перечень Всемирного наследия (всего 21 объект): Историческая часть Бриджтауна и его гарнизон (Барбадос), Культурный ландшафт Ханьчжоу на озере «Уэст» (Китай), Культурный кофейный ландшафт Колумбии (Колумбия), Персидский сад (Иран), Культурный ландшафт «Консо» (Эфиопия), Пастбищный средиземноморский культурный ландшафт «Коссе и Севенн» (Франция), Завод «Фагус» в Альфельде (Германия), Лонгобарды в Италии – места силы (568–774 гг. н.э.), Храмы Хиришуми, Сады и археологические объекты, представляющие чистую буддийскую землю (Япония), Форт Иисус в Момбасе (Кения), Комплексы наскальных изображений в монгольском Алтае (Монголия), Храм Леон (Никарагуа), Дельта Салум (Сенегал), Культурный ландшафт «Сера де Трамунтана» (Испания), Археологические объекты острова Мероз (Судан), Доисторические свайные постройки вокруг Альп (Австрия, Франция, Германия, Италия, Словения, Швейцария), Древние селения на севере Сирии, Мечеть «Селимийе» в Эдирне (Турция), Культурные объекты Аль-Айн (территории Хафит, Хили, Бидаа Бинд Сауд и Оазисов) [Объединенные Арабские Эмираты], Резиденция буковинских и далматинских митрополитов (Украина) и Цитадель династии Хо (Вьетнам).

Комитет по Всемирному наследии также подтвердил необходимость защищать от повреждений храм «Преах Вихеар» – объект Всемирного наследия в Камбодже. В феврале этого года г-жа Бокова послала своего специального эмиссара Коитиро Мацууру в Таиланд и Камбоджу после столкновений между тайскими и камбоджийскими солдатами в непосредственной

близости от храма 11-го века. Этот объект был включен в перечень Всемирного наследия в июле 2008 года.

Подробнее: <http://whc.unesco.org/en/list>; другие фото — на сайте: [www.unesco.org/new/en/media-services/multimedia/photos/whc-2011/](http://www.unesco.org/new/en/media-services/multimedia/photos/whc-2011/)

## Проект по улучшению предупреждения о наводнениях в Пакистане

ЮНЕСКО, Правительство Пакистана и Агентство по международному сотрудничеству Японии (АМСЯ) 12 июля дали старт проекту стоимостью 3,5 миллионов долларов США, направленному на усовершенствование системы раннего оповещения о наводнениях в Пакистане. Через год после того как опустошительные наводнения<sup>14</sup> унесли жизнь 1961 жителя Пакистана, данный проект стал частью усилий, предпринимаемых ЮНЕСКО, чтобы помочь Пакистану справиться со стихийными бедствиями.

В июле 2010 года необычайно сильные муссонные дожди обрушились на регионы Хибер Пактунхва, Синдх, Пенджаб и Белуджистан, вызвав сильнейшее наводнение в течение последних 80 лет. От потоков бурлящей воды пострадали 20 миллионов жителей Пакистана, и примерно 1,9 миллионов человек остались без крова над головой.

Реализуемый ЮНЕСКО в сотрудничестве с АМСЯ и правительством Пакистана, проект призван уменьшить гуманитарные и социально-экономические последствия наводнений, повысить потенциальную пользу от наводнений для окружающей среды и экономики и помочь в сооружении более безопасных жилищ в непосредственной близости от затопляемых равнин.

Система прогнозирования наводнений и раннего оповещения о них основана на целостном и всеобъемлющем подходе. Имеются также планы составления подробных карт местности, подверженной наводнениям, в долине реки Инд. С учетом того, что большинство истоков и верхних течений главных притоков реки Инд расположено на территории соседних стран, проект также нацелен на создание местных и международных платформ, которые позволят делиться гидрометеорологическими наблюдениями.

Проект получит поддержку в виде технической экспертизы Международного центра по управлению рисками, связанными с водными ресурсами (МЦУРВ) под эгидой ЮНЕСКО, который разработал комплексную систему анализа наводнений с помощью данных, получаемых со спутников.

ЮНЕСКО также играет ведущую роль в Целевой группе сектора водных ресурсов «Друзья демократического Пакистана». Эта целевая группа готовит государственную стратегию в области водных ресурсов, осуществляя координацию с Азиатским банком развития и консультацией с правительством Пакистана.

Подробнее: [s.khan@unesco.org](mailto:s.khan@unesco.org); [t.sonoda@unesco.org](mailto:t.sonoda@unesco.org);  
Международная инициатива по наводнениям Гидрологической программы ЮНЕСКО: [www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/ihp/](http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/ihp/);  
[www.icharm.pwri.go.jp](http://www.icharm.pwri.go.jp/); [www.unesco-ihe.org/](http://www.unesco-ihe.org/)

## Первая проверка Средиземноморской системы оповещения о цунами

Коммуникационная сеть Системы раннего оповещения о цунами и смягчения их последствий на Северо-востоке Атлантического океана, в Средиземном море и связанном с ним морях была впервые успешно испытана 10 августа.

Эта система была создана в 2005 году по инициативе Межправительственной океанографической комиссии (МОК) ЮНЕСКО. Это одна из четырех региональных систем раннего оповещения и смягчения последствий; три других работают в Тихом и Индийском океанах и в Карибском бассейне.

Проверка состояла в отправке пробного сообщения на фокусные точки предупреждения о цунами, расположенные в 31 стране<sup>15</sup> в 10:36 по Всемирному координированному времени<sup>16</sup> — по электронной почте, факсу и Глобальной системе телекоммуникаций ВМО — из Обсерватории «Кандили» и Института исследования землетрясений (КОЕРИ) в Турции. Первые результаты показывают, что сообщения были приняты в течение нескольких минут после отправки сигналов.

Успех этого первого испытания прокладывает дорогу для создания региональных центров оповещения о цунами. Первые два центра — КОЕРИ в Турции и Комиссии по атомной энергетике и альтернативным источникам энергии во Франции — должны начать работу в 2012 году после проведения более всеобъемлющей проверки. Другие запланированы в Греции, Италии и Португалии в последующие годы.

Исторически сильная сейсмическая активность наблюдается на северо-востоке Атлантического океана и в Средиземном море, хотя подземные толчки здесь фиксируются реже, чем в акватории Тихого океана. Мощное землетрясение в зоне Азорско-Гибралтарского разлома и последующее цунами уничтожило в 1755 году город Лиссабон. В 1908 году землетрясение на дне моря близ Мессины и последовавшее цунами унесли жизнь 100 000 жителей Сицилии и Калабрии (Италия). В последнее время отмечались более слабые цунами, одно из которых образовалось в 2003 году недалеко от побережья Алжира.

Подробнее: [www.ioc-tsunami.org/](http://www.ioc-tsunami.org/)

14. См.: Мир науки, апрель 2011 г.

15. Бельгия, Болгария, Кабо-Верде, Хорватия, Кипр, Дания, Египет, Эстония, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Ирландия, Израиль, Италия, Ливан, Мальта, Монако, Нидерланды, Норвегия, Польша, Португалия, Румыния, Россия, Словения, Испания, Швеция, Сирия, Турция, Украина, Великобритания

16. Существует небольшое различие между Всемирным координированным временем и Временем по Гринвичу (эталонное время измеряется на нулевом меридиане возле Гринвича, Великобритания); правда речь идет о долях секунды.

Гейзер, "выплюывающий" горячую воду в районе озера Богория внутри нового объекта Всемирного наследия в Кении

# Тебелло Ньюконг

## «Мы, химики, все время что-то проектируем»



Что общего между джинсами из хлопчатобумажной ткани, раком и пестицидами? Это трудно себе представить, но когда химик Тебелло Ньюконг рассказывает о своем увлекательном научном исследовании, начинаешь понимать, что это свет. Специалист по нанохимии, Ньюконг использует лазер таким образом, что это может произвести революцию в диагностике и лечении раковых заболеваний, а также в очистке воды.

Уроженка Лесото, Тебелло Ньюконг – Профессор химии и нанотехнологии в университете Родес, ЮАР, и директор Нанотехнологического инновационного центра датчиков (Минтек). В 2009 году она стала одним из пяти лауреатов премии Л’Ореаль-ЮНЕСКО «Для женщин в науке».

### Вы участвуете в научных исследованиях альтернативы химиотерапии при лечении больных раком. Вы можете просто и доступно объяснить суть своей работы?

Мы химики все время что-то проектируем. Моя научная работа касается разработки лекарств из химических соединений под названием «фталоцианины». Мы называем их красителями, поскольку их молекулярная структура сходна со строением красок, придающих джинсам синий или голубой цвет. Эти красители используются для лечения рака посредством процесса под названием «фотодинамическая терапия» или ФДТ. Это междисциплинарный метод, поскольку он требует взаимодействия химиков, биологов и биотехнологов.

Как химик, я нахожусь в центре этой работы, потому что изготавливаю молекулы. У меня большой коллектив из 30 сотрудников, не считая других специалистов из разных стран мира, которые осуществляют доклинические испытания в своих лабораториях.

### Молекулы, придающие характерный цвет джинсам, могут также вылечивать от рака?

Посмотрите на растение: у него зеленые листья благодаря хлорофиллу. Кровь красного цвета благодаря гемоглобину. Эти молекулы почти такого же состава, но у той, что в листьях, в ядре имеется магний, а у той, которая в крови, в ядре имеется железо. Небольшие изменения в составе молекул как раз и отличают молекулы для медицинских целей от молекул для немедицинского применения. Молекулы в синих джинсах те же, что я использую для разработки лекарства от рака. Я только слегка меняю состав молекул, вставляю в середину молекулы другого металла и получаю то, что нужно.

### ФДТ – это новое лечение?

Нет, новое – это те лекарства, которые мы разрабатываем. ФДТ уже применяется для лечения некоторых видов рака в США, Европе и России. Лекарство вводится в организм и активируется с помощью света. Проблема в сильных побочных эффектах. Имеющиеся в настоящее время лекарства после ввода в организм воздействуют как на здоровые, так и на пораженные раком ткани. Проблема с химиотерапией в том, что пациенту нужно все время находиться в закрытом помещении, куда не проникают солнечные лучи, чтобы здоровые ткани не поражались вместе с раковыми клетками.

### Годится ли это лечение для всех видов рака?

Оно не может полностью заменить хирургию. Свет, применяемый для активации лекарства, транспортируется по трубкам; мы используем сочетание лазерной и волоконной оптики. Если рак уже распространился по организму, это не поможет, поскольку это локализованное лечение. Лазер необходимо направлять конкретно в то место, где находится раковая опухоль.

### Ваши молекулы безопаснее применяемых в настоящее время лекарств ФДТ?

В этом наша главная цель. Мы изготавливаем молекулы, которые атакуют только пораженные раком ткани, но безопасны для здоровых тканей. Кроме того, мои лекарства нужны в очень небольших дозах, чтобы поглощать свет. Я пошла значительно дальше своих коллег, потому что в настоящее время комбинирую лекарства с их адресной доставкой, чего раньше никогда не делалось.

Это уже нанотехнологический аспект. В молекулах имеются присоединенные к ним наноматериалы под названием квантовые точки – они могут очень легко проникать в любую часть организма. Они хороши для доставки лекарств и, во-вторых, они отдают или выделяют свет, что позволяет нам лучше видеть, где находится раковая опухоль.

### Как вы решили выбрать эту область для научных исследований?

Это произошло случайно – в этом-то вся прелесть химии. Как только у вас появляется интерес, вы начинаете думать: «Что еще можно сделать с молекулами?».

Главное для меня в том, что я начала работать с лазером, потому что свет мне безумно нравится. Люблю лазер за его яркость, четкую направленность и широкую цветовую гамму. Я начала находить разные области применения лазеру, и это было прекрасно. Первоначально я интересовалась не лечением рака, а лазером.

### Опасна ли нанохимия?

Боюсь, что да, как опасно все то, что может легко проникать в любую часть организма. Кроме того, в ядре изготавливаемых нами молекул, известных как наночастицы, находятся тяжелые металлы. В случае утечки они могут соединиться с гемоглобином или другими органами и представлять опасность для здоровья.



С помощью биологов мы проверяем эти наночастицы, измеряя их уровень токсичности, и стремимся разрабатывать наименее токсичные молекулы. Параллельно мы исследуем области применения и их токсичность.

### **Как Вы думаете, через какое время ваши лекарства станут общедоступны?**

Существует много переменных величин, когда речь заходит об испытаниях этих лекарств на людях. Одна из проблем онкологов в том, что лазеры — это дорогостоящее оборудование, сложное в обслуживании. Со своей стороны я ничего не могу с этим поделать. Я химик, разрабатывающие препараты, но важно наладить межотраслевое сотрудничество, чтобы сделать их доступными.

Центр научных и промышленных исследований в ЮАР проводит по моей просьбе доклинические испытания. Кроме того, группа в Швейцарии разработала очень интересный способ проверять методологию с помощью яичных эмбрионов. Для проверки активности красителя нужно ввести его в вены вокруг эмбриона.

### **Какую пользу экологии могут принести Ваши научные исследования?**

Эти молекулы воистину творят волшебство. Они способны на многое. Процесс можно использовать для очистки воды, — в частности, воды, загрязненной пестицидами. В Лесото и ЮАР многие жители все еще вынуждены носить воду из колодцев и открытых источников; полевые стоки попадают в воду для хозяйственных нужд. С этим надо что-то делать.

На протяжении истории свет использовался для очистки воды, поскольку свет убивает многие бактерии. Если поместить в воду разработанные нами наночастицы, это ускорит процесс, и конечные продукты будут менее токсичными. Если очищать воду исключительно биологическими средствами с помощью солнца, бактерии способны образовать молекулы, которые могут причинить больше вреда организму, чем первоначальные бактерии, которые вы пытаетесь уничтожить. Используя наш препарат в сочетании со светом, мы получили наночастицы, не представляющие никакого вреда для человека. Это уже гораздо ближе к успеху. Мы только что запатентовали нашу технологию.

### **Ваша цель — разработка продукта?**

В этом моя задача. Разработка продукта осуществляется значительно быстрее в области борьбы с загрязнением окружающей среды. Разработка лекарств требует более длительного времени. Когда имеешь дело с людьми,

необходимо соблюдать многочисленные правила, чтобы гарантировать безопасность лекарственного препарата.

Но я и не думаю сдаваться, чтобы молодые люди видели, что в ЮАР они могут заниматься научными исследованиями и разрабатывать коммерчески успешный продукт. Они не могут себе этого представить — им кажется, что все новое должно приходить к нам из других стран.

### **Когда Вы были моложе, могли ли Вы представить себе, что химия станет делом Вашей жизни?**

У меня даже в мыслях этого не было: у нас не было образцов для подражания, но я всегда была честолюбива и считала, что смогу стать терапевтом или зубным врачом.

Учители очень важны. В Университете Лесото нам читал лекции замечательный профессор, который служил в свое время в Американском миротворческом контингенте. Химия в его изложении была очень занимательна. Благодаря ему, я поняла, что мое место в химии, он зацепил меня за живое.

Университет Лесото предоставил мне возможность получить квалификацию доцента. Потом я выиграла в конкурсе на стипендию для обучения в Канаде и там закончила аспирантуру и докторантуру. Сегодня я так же помогаю другой перспективной молодежи — обучаю будущих доцентов из всех стран Африки и всего мира, которые затем вернутся в другие университеты.

### **Будучи первой женщиной на своем факультете в Университете Родес, Вы сказали, что чувствуете брошенный Вам вызов совершить «невозможное».**

Это действительно так. Мне было очень трудно добиться успеха при минимальной поддержке. Многие женщины из-за этого сдаются. Нужно быть немного ненормальной, чтобы сделать то, что сделала я. Но я поклялась изо всех сил помогать другим женщинам. Они не так уверены в себе, как мужчины. Не знаю почему, но мужчины чувствуют себя уверенно даже тогда, когда несут полную околесицу!

Интервьюер: Кэти Нолан

*Это интервью было также опубликовано в январском номере журнала «Курьер ЮНЕСКО» в разделе «Химия и жизнь»:  
[www.unesco.org/courier](http://www.unesco.org/courier)*

**Профессор Ньюконг со студенткой возле лазера в своей лаборатории при университете Родес**

© Миллен Пелетье/Фонд Лорваль



# Химические загрязнители: ЭТИ НЕВИДИМЫЕ ДОБАВКИ В НАШИХ НАПИТКАХ



Более 60 миллионов органических и неорганических веществ занесено в Регистр Американского химического общества – самую современную и всеобъемлющую базу данных по химическим веществам в мире. Каждый год на рынке химикатов появляется 12 000 новых наименований. В этой постоянно расширяющейся вселенной более 49 миллионов химических веществ поступают в продажу, но при этом менее 1% учтено или регулируются государственными законами.

Жизненный цикл этих химических соединений намного длиннее их изначального предназначения. Многие из них проникают в почву, смешиваются с воздухом, попадают в реки и море. Более того, ранние исследования говорят о том, что многие химикаты исторически не считались загрязнителями. Один из примеров – это фармацевтические препараты, которые в настоящее время присутствуют в воде и окружающей среде. В результате люди и экосистемы постоянно подвергаются воздействию этих невидимых загрязнителей. Насколько запущен этот вопрос, и какую угрозу эти вещества представляют для нашего здоровья и экосистем?

Этой проблемой решила заняться Международная гидрологическая программа ЮНЕСКО путем содействия научным исследованиям и обмену научной информации по теме, а также путем повышения общей осведомленности общества. Для первого практического исследования в рамках этого нового проекта ЮНЕСКО установила партнерские отношения с Независимым государственным университетом Мексики (НГУМ). С 2009 по 2011 годы ученые произвели оценку наличия загрязняющих веществ в сточных, поверхностных и грунтовых водах и почве в мексиканской долине «Тула» – местности, в которой орошение с 1912 года производится необработанными бытовыми сточными водами. Исследование показало, что загрязняющие вещества присутствуют в почве и воде в относительно небольших концентрациях. Хотя результаты обнадеживают, понадобятся новые исследования, чтобы понять масштабы этой невидимой угрозы.

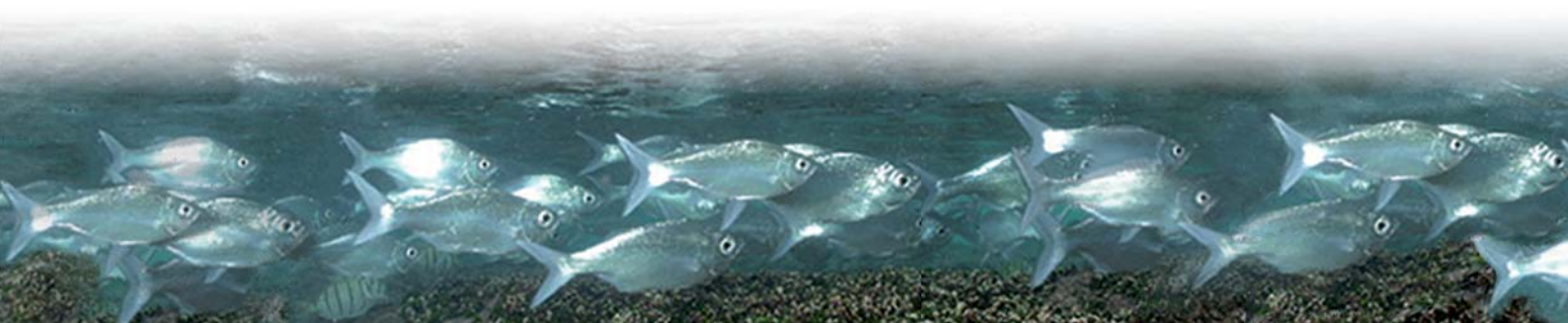
За прошедшее столетие акцент в химической промышленности сместился с тяжелых химических процессов на органическую химию. Первоначально органическая химия опиралась на углерод и другие вещества, вырабатываемые живыми организмами, но впоследствии она стала производить также искусственно синтезированные вещества, такие как пластмассы и лекарственные препараты. Выдающийся прогресс в производстве лекарств и других промышленных технологиях позволил нам избавиться от многих заболеваний и сделал нашу жизнь намного более комфортной. Однако современное общество стало чрезмерно зависеть от технологий, включающих миллиарды химических компонентов, охватывающих все отрасли экономики и все сферы жизни.

## Что представляют собой эти новые загрязнители?

Новые и постоянно появляющиеся загрязнители – это широкий спектр применяемых в быту химикатов. К ним относятся

фармацевтические препараты и товары личной гигиены, пестициды, промышленные и бытовые химикаты, металлы, поверхностно-активные вещества или ПАВ<sup>17</sup>, промышленные добавки и растворители. Многие из этих химикатов токсичны для людей и обитающих в воде животных.

Среди этих сложных химикатов имеется большая группа веществ под названием «эндокринные разрушители». Эти химические вещества воздействуют на эндокринную (гормональную) систему людей и животных. К эндокринным разрушителям относятся разнообразные синтетические соединения, которые используются в качестве активных компонентов в фармацевтических препаратах, но могут быть также естественно образующимися гормонами, такими как фитоэстрогены (эстрогены растительного происхождения) и микоэстрогены (эстрогены грибкового происхождения). Эндокринные разрушители присутствуют в пестицидах, промышленных химикатах и тяжелых металлах. Они также содержатся в некоторых лекарствах, таких как фитоэстрогены, которые применяются для защиты от разных форм



рака, сердечнососудистых заболеваний и умственных расстройств, а также для лечения остеопороза у женщин после менопаузы.

Фармацевтики и средства личной гигиены типа косметики, шампуней и мыла также вызывают озабоченность. Разнообразные препараты, которые дают людям и животным в терапевтических и диагностических целях, также были обнаружены в реках и бытовых стоках, хотя часто и в незначительных концентрациях. Чаще всего обнаруживаются такие лекарственные препараты как анальгетики, кофеин, антибиотики, антидепрессанты и лекарства, понижающие уровень холестерина в крови.

Стойкие органические загрязнители признаны угрозой для здоровья людей и экосистемы. Они используются в качестве пестицидов или для производства различных промышленных товаров, включая растворители, поливинилхлориды (ПВХ), диоксины, полихлорбифенилы (ПХБ), а также два запрещенных пестицида – хлоридан и дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ). Несмотря на токсичность, ПВХ используется повсеместно, поскольку этот долговечный пластик может применяться при изготовлении оконных блоков и других конструкций, а также использоваться в предметах одежды, надувных лодках, обивках и так далее. Несмотря на запрет ДДТ, ПХБ и других загрязнителей, остатки этих веществ до сих пор остаются в окружающей среде.

### Как они проникают в водные организмы?

Загрязнители находят в разных концентрациях в обработанных и необработанных городских бытовых стоках, промышленных и сельскохозяйственных стоках, которые просачиваются в реки, озера и прибрежные воды. Необработанные канализационные стоки – главный источник фармацевтических препаратов и химических веществ, разрушающих эндокринную систему, в поверхностных и грунтовых водах.

Люди могут подвергаться воздействию этих загрязнителей через питьевую воду, поскольку они не устраняются традиционными средствами очистки воды и обработки сточных вод. Поскольку сточные воды также используются для орошения культур в засушливых регионах, жители этих регионов могут подвергаться воздействию этих загрязнителей через потребляемую ими продукцию сельского хозяйства.

Вредные химикаты могут попадать к нам на тарелку через рыбу и морепродукты. Поскольку большинство этих сложных химических соединений довольно стойкие и растворимы в жирах, скорее всего они долго остаются в водной среде, накапливаясь в жировых тканях рыб и других морских обитателей.

Ученые выявили, что некоторые виды рыбы, которую разводят в специальных прудовых хозяйствах или вылавливают в открытом море, содержат органические соединения, производимые людьми. Стойкие токсичные вещества и тяжелые металлы, такие как свинец, были найдены в рыбе и морепродуктах, которые вылавливают в озерах и прибрежных

акваториях всего мира. К ним относится рыба и мидии, вылавливаемые в Балтийском море, прибрежных водах Юго-восточной Азии и Великих озерах, служащих границей между США и Канадой.

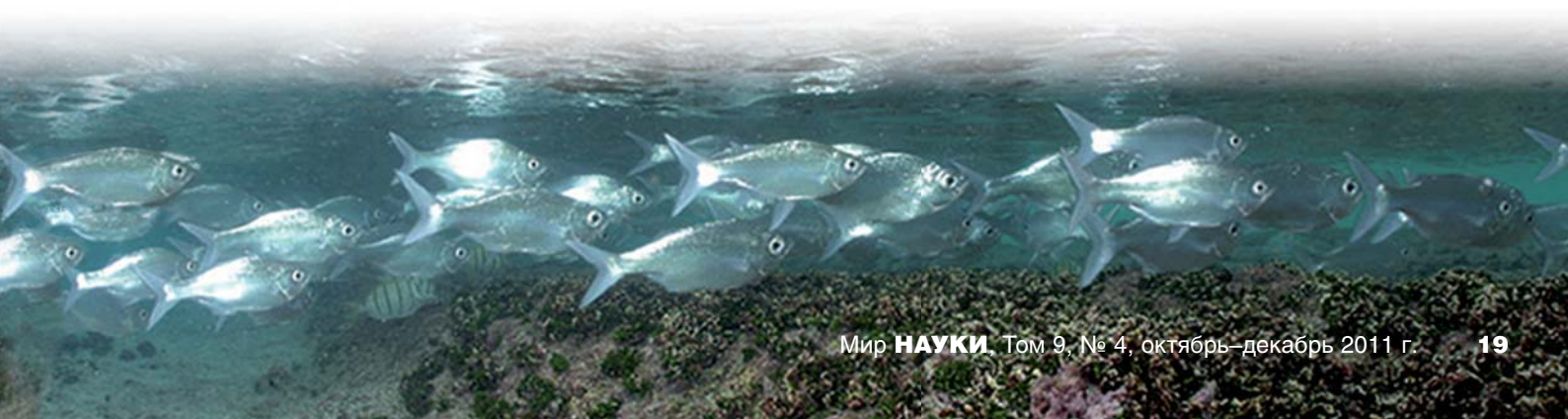
### Каковы последствия для здоровья людей и экосистем?

Существуют научные доказательства того, что многие химикаты, признанные загрязнителями, которые остаются на поверхности, могут вызывать раковые опухоли, врожденные дефекты и аномалии, а также плохо сказываться на репродуктивных органах и рождаемости. Считается, что эндокринные разрушители вызывают бесплодие и нарушают половое развитие. Зафиксированы случаи феминизации мужских особей и маскулинизации женских особей – как у животных, так и у людей. Согласно данным ВОЗ, в последние десятилетия снизилась мужская фертильность из-за уменьшения числа сперматозоидов в нескольких популяциях. Однако, потребуются дополнительные исследования, чтобы разрешить спор о том, существует ли прямая связь между эндокринными разрушителями в окружающей среде и мужским бесплодием.

Было отмечено изменение количественного соотношения между полами у окуней, обитающих в европейских реках. Британские ученые также обнаружили у самцов рыб ниже по течению от канализационных и очистных сооружений белок яйцеклетки. Ведутся также дебаты о том, связан ли высокий процент заболеваний и дефектов у мальков рыб на северо-востоке Атлантического океана, загрязнением морской воды. Ведутся также исследования по выявлению причинно-следственной связи между ожирением у людей и присутствием эндокринных разрушителей в рыбе и других продуктах питания: известно, например, что скот и птицу кормят гормонами для увеличения мышечной массы.

Хотя мало что известно о воздействии фармацевтических препаратов на морскую жизнь, научные исследования показали, что анальгетики, противовоспалительные, нестероидные препараты и средства, снижающие содержание жира в крови, которые содержатся в таблетках для снижения холестерина, могут быть токсичны для фитопланктона, зоопланктона и рыбы. Существуют обоснованные подозрения, что антидепрессанты влияют на развитие, метание икры и поведение некоторых ракообразных и моллюсков. Например, исследования антидепрессанта флуоксетина выявили, что при воздействии больших доз этого вещества на пресноводных брюхоногих и пищевых моллюсков, отложение ими икры, время размножения и поведение меняются – возможно, из-за того, что флуоксетин повреждает нейромедиатор серотонин, регулирующий репродуктивные процессы у моллюсков.

Если влияние отдельных загрязнителей на здоровье людей и экосистем было оценено частично, то их совокупное воздействие на морскую среду обитания и на человеческий организм вообще не изучено.



**Почему не осуществляется мониторинг новых загрязнителей?**

В настоящее время в законодательстве о водных ресурсах и окружающей среде не упоминается о новых и формирующихся химических загрязнителях, поскольку они не считаются главными факторами загрязнения окружающей среды. Подобное отношение приводит к тому, что питьевая вода и сточные воды не проверяются на наличие этих загрязняющих химических соединений, хотя такие технологии существуют. В целом мониторинг качества воды, в соответствии с имеющимися стандартами, сводится к замеру нескольких базовых физико-химических параметров, таких как уровень рН, температура и мутность, а также к выявлению содержания главных «показательных бактерий», таких как суммар-

ные палочки, фекальные полиформные бактерии, кишечные палочки и фекальные стрептококки.

Хотя необходимые технологии существуют, они дорого стоят; к тому же тестирование и устранение широкого спектра этих сложных соединений – чрезвычайно трудоемкий процесс. Традиционные методы очистки сточных вод не справляются с этой задачей, хотя передовые методы, такие как мембранная фильтрация, ультрафильтрация, технологии нано-осмоса и обратного осмоса могут хотя бы частично удалять некоторые эндокринные разрушители и фармацевтически активные соединения. Задача далее усложняется тем, что в воде могут присутствовать пока еще неизвестные химические соединения.

По всем ранее описанным причинам масштабы воздействия на людей фармацевтических и химических веществ, содержащихся в питьевой воде, до сих пор не оценены, несмотря на беспокойство по поводу последствий долгосрочного или пожизненного соприкосновения с лекарственными препаратами даже в низких концентрациях. Прежде всего, это касается утробного развития плода, детей и людей со слабым здоровьем. Воздействие эндокринных разрушителей и других химикатов, производимых в промышленных масштабах, на дикую природу и окружающую среду, систематически оценивается или отслеживается. Существует также озабоченность по поводу того, что постоянный прием антибиотиков может снижать эффективность этих препаратов в борьбе с бактериями и патогенными организмами; это требует разработку нового поколения антибиотиков.

**Практическая помощь**

**Государственные власти могут:**

- повышать осведомленность потребителей об опасностях для здоровья и окружающей среды, связанных со злоупотреблением лекарствами, не прописанными врачом, для лечения легких заболеваний;
- проводить политику, призванную поощрять фармацевтов и аптечные сети отпускать лекарства в строгом соответствии с рецептом, а не размером промышленной упаковки;
- создавать пункты сдачи и сбора неиспользованных лекарственных препаратов, а также лекарств с истекшим сроком годности при аптеках и поощрять потребителей приносить такие лекарства в эти пункты для переработки;
- поощрять потребителей точно так же сдавать на утилизацию в специальных пунктах вышедшие из употребления батарейки, электроприборы и прочие устройства, что распространено в развитых странах;
- пропагандировать традиционные и домашние средства в качестве альтернативы самолечению с помощью химических препаратов, не прописанных врачом;
- вводить практику раздельного сбора мусора, предполагающего отделение бумаги и картона от стекла, пластмасс и металлических изделий.

**Потребители могут:**

- носить с собой складные сумки многоразового употребления для продуктов, чтобы не пользоваться одноразовыми пластиковыми пакетами, выдаваемыми супермаркетами;
- перерабатывать товары в домашних условиях для повторного применения или отдавать их в промышленную переработку;
- относить неиспользованные лекарственные препараты или просроченные лекарства в местную аптеку для переработки;
- сдавать батарейки, электроприборы и аналогичные товары в пункты сбора вторсырья для переработки;
- делать выбор в пользу переработанных изделий многократного применения с экологической маркировкой, когда это возможно;
- разделять бытовой мусор и отходы на бумагу и картон, стекло, пластмассы и металл.

**Что нужно делать?**

Очевидно, что требуются законодательные инициативы и соответствующая политика, чтобы ограничить массовое попадание загрязняющих химикатов в воду, и нужно не допустить того, чтобы в будущем к ним добавилось новое поколение вредных фармацевтических препаратов. Учитывая неясность воздействия этих химических соединений на здоровье и окружающую среду, необходимо придерживаться методов, основанных на принципах осторожности и контроля над тем, что вытекает из труб, и куда именно. Правда, подобный

*Необработанные сточные воды, сбрасываемые гостиницей на Атлантическом побережье Франции. Фотография сделана в июне этого года, в начале летнего отпускного сезона. Необработанные канализационные стоки – главный источник химических веществ, являющихся эндокринными разрушителями.*

©Сьюзан Шреетанг



Недавнее исследование, проведенное ЮНЕСКО, выявило небольшие концентрации новых загрязнителей в необработанных сточных водах, которые мексиканские фермеры используют для орошения сельскохозяйственных культур на Равнине «Тула».



© caudela.org/M. де Росоран



© FAO

контроль не столь эффективен, как профилактические меры, из-за высокой стоимости удаления загрязнителей после их попадания в воду.

Особенно серьезная ситуация складывается в развивающихся странах. По мере роста некоторых экономик, опирающихся на современные технологии, и повышения уровня жизни в этих странах, растет производство и потребление химикатов. Многочисленные отрасли экономики Севера, в том числе химические компании, переводят производственные мощности в страны Юга, где люди меньше информированы об опасностях, которое несет химическое производство, и где нет строгого законодательства в этой области. В этих странах ежедневно большие объемы плохо обработанных промышленных и бытовых сточных вод и канализационных стоков сбрасывается в поверхностные воды и прибрежные акватории.

Одна из главных целей нового проекта ЮНЕСКО – помочь развивающимся странам повышать уровень информированности местных жителей об опасностях, которые таят в себе загрязняющие химикаты, путем научного обмена, сотрудничества и передачи опыта на семинарах и конференциях. Например, во время Всемирной недели водных ресурсов в Стокгольме (Швеция) в сентябре прошлого года ЮНЕСКО провела семинар под названием «Загрязняющие вещества в водных ресурсах – новый вызов качеству воды» совместно со Стокгольмским международным институтом водных ресурсов и Европейской федерацией государственных ассоциаций в области водных и водосточных услуг. Семинар собрал ученых из Западной и Восточной Европы, Латинской Америки и Африки, и они поделились своими открытиями и обсудили возможные решения проблем.

Политика и законодательные инициативы также должны выходить за рамки отрасли водных ресурсов, чтобы поставить под жесткий контроль источник загрязнения. Необходимо предпринять меры для обеспечения чистого, безопасного и устойчивого производства, использования и утилизации всех химикатов. Эта политика может принимать разные формы: обязательная переработка устаревших лекарственных препаратов, инвестиции в органическое земледелие или прекращение сброса опасных химикатов в водоемы. Потребление особенно вредных химикатов необходимо жестко ограничить: их можно заменить на более безопасные вещества, если таковые имеются. Параллельно и властям, и потребителям нужно отдавать себе отчет в том, что они могут предпринять для безопасного потребления и утилизации фармацевтических препаратов и химикатов (см. таблицу).

### Уроки Равнины «Тула»

Открытия, сделанными учеными, которые провели исследование мексиканской равнины «Тула», высветили несколько возможных направлений для дальнейших научных изысканий. Некоторые медицинские препараты, найденные в сточных водах Мехико, такие как салициловая кислота и напроксен – противовоспалительные лекарства, обычно применяемые для снятия боли, воспаления и высокой температуры – были обнаружены в гораздо меньших концентрациях в европейских сточных водах. Это отражает разное отношение к фармацевтическим препаратам в разных культурах. Исследование также выявило наличие тех же лекарств в питьевой воде, наряду с ибупрофеном, карбамазепином и другими препаратами; были также обнаружены фталаты и нонилфенолы. Фталаты используются для изготовления оболочек многих лекарств в фармацевтике, а также в широком спектре других сельскохозяйственных, гигиенических и бытовых средств. Нонилфенолы содержатся в современных моющих средствах. Концентрация этих средств в питьевой воде была ниже, чем в сточных водах, и ниже того уровня, когда они могут быть опасны для здоровья. Однако концентрация разных химикатов была разной; она также менялась в зависимости от сезона: сухого или влажного.

Это говорит о том, что хотя эти загрязняющие вещества могут оставаться в почве вследствие процессов адсорбции, некоторым из них нужно длительное время для биологического разложения, тогда как другие могут даже просачиваться в грунтовые воды, вызывая отравление питьевой воды. Отчет об исследованиях, проведенных на равнине «Тула», будет опубликован в гидрологической серии технической документации ЮНЕСКО в следующем году.

Способствуя научным исследованиям в данной области, ЮНЕСКО надеется разработать доступные решения для борьбы с накапливающимися загрязнителями, поскольку существующие в этой области технологии дороги не только для развивающихся, но и для развитых стран. В следующем году ЮНЕСКО планирует провести семинар на эту тему.

Сарантя Зандарья<sup>18</sup>



17. Поверхностно-активные вещества повышают растворимость химических средств в воде или масле или наоборот снижают ее в зависимости от потребности. Они содержатся в моющих средствах, инсектицидах, красках, шампунях, слабительных, спермицидах, зубных пастах и т.д.

18. Специалист Программы управления водными городскими ресурсами и качеством воды в ЮНЕСКО: s.zandaryaa@unesco.org

# Горячий лед

Планеты похожи на умных кукол со спрятанными веревочками. На фотографиях ледяных гигантов Нептуна и его брата-близнеца Урана мы видим мягкие формы, которые никогда не меняются. В действительности эти аморфные сферы – всего лишь маска, скрывающая сложную, многослойную систему.

Сандро Скандоло, ученый из Международного центра теоретической физики ЮНЕСКО имени Абдуса Салама, ухватился за несколько таких невидимых веревочек – переменные величины типа давления и температуры. Он хотел лучше понять, почему обычные химикаты вроде воды и метана иногда удивительным образом ведут себя на ледяных гигантах, которые почти не отличаются по размеру и внутреннему составу. Его теоретические расчеты могут улучшить наше понимание внутренних экзопланет и той роли, которую метан играет в мировом океане на Земле. Они уже бросают вызов нашему пониманию химических веществ.



© NASA

*Эта фотография Урана сделана с космического корабля Вояджер 2, 17 января 1986 года, с расстояния 9,1 миллионов километров. Это можно считать большим достижением, если учесть, что удаленность Урана от Солнца – 2,9 миллиарда км. Только Нептун находится еще дальше от нашей звезды на расстоянии 4,5 миллиарда км. Уран и Нептун почти в четыре раза больше Земли по размеру. Их голубая дымка объясняется присутствием метана.*

Мантии ледяных гигантов парадоксально называют льдом, хотя плотная смесь воды, метана и аммония внутри планеты может достигать температур 4700 °С и давления в 600 гигапаскалей. При температурах в 1500 °С и давлении 5 гигапаскалей графит превращается в алмаз, поэтому не должно вызывать удивления, что в мантиях Нептуна и Урана молекулы воды и метана ведут себя иначе, чем на поверхности Земли. При достаточном уровне температуры и давления они становятся проводниками и начинают оказывать влияние на внешнюю среду этих планет, в том числе их магнитные поля.

Понимание магнитных полей планет требует исследования взаимодействия компонентов льда друг с другом при разных параметрах, но воссоздание этих условий на Земле в настоящее время невозможно. Хотя температура в центре Земли почти идентична температуре в центре ледяных планет (в районе 4000 °С), уровни давления на Уране и Нептуне несравненно выше. Скандоло с улыбкой объясняет суть про-

блемы: «Давление в центре Земли – 360 гигапаскалей, это примерно 60% давления внутри мантий ледяных гигантов». Несмотря на улучшение методов проведения экспериментов при высоком давлении, по оценке Скандоло лишь через несколько лет люди научатся моделировать экстремальные условия, существующие на ледяных гигантах. Тем временем ученые, желающие знать, какие химические реакции происходят внутри планет, опираются на модели, основанные на квантовой и статистической механике<sup>19</sup>.

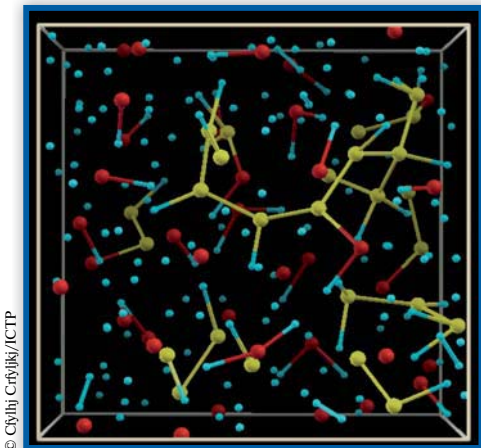
У теоретических моделей также есть ограничения, так что предыдущие расчеты производили расчеты по одному химическому веществу за один раз. «Это очень сложно, – говорит Скандоло, имея в виду расчеты, хотя эти слова вполне могут относиться и к самой мантии. Модель поведения воды и метана в экстремальных условиях ничего не скажет нам о взаимодействиях между этими химическими соединениями, поэтому Скандоло поставил перед собой задачу смоделировать их смесь.

## Знакомые химические вещества могут вести себя нехарактерно

На Земле метан отличается гидрофобией – это означает, что он смешивается с водой так же как масло. Предыдущие модели внутренней оболочки Нептуна исходили из того, что компоненты планетарного льда будут вести себя независимо друг от друга. Новые расчеты ставят под сомнение эту исходную предпосылку, доказывая, что метан и вода фактически смешиваются, а это нарушает химические реакции, в которые вступает чистое вещество при высокой температуре и давлении. Эти находки заставляют полностью пересмотреть композиционные модели внутреннего содержания планет.

На основании экспериментов с чистым веществом когда-то считалось, что внутри ледяных гигантов много алмазов, образующихся из метана, поскольку при высоких температурах

На моделях видно, что при высоком давлении атомы метана и воды иначе взаимодействуют друг с другом, чем на Земле. Три элемента, участвующие в реакции, – это углерод (желтый цвет), кислород (красный) и водород (голубой).



© Svitlana Stoyilko/ICSTP

чистый метан распадается на составляющие его атомы углерода и водорода. Затем высокое давление выдавливает атомы углерода, что приводит к образованию алмаза. Однако, подобная реакция невозможна в присутствии воды, поскольку вода начинает взаимодействовать с метаном и образует связи, не позволяющие молекулам метана распадаться. Также магнитные поля планет, возможно, возникают на значительно меньшей глубине, чем раньше считали ученые, потому что комбинация метана и воды обладает электропроводимостью при более мягких условиях, чем одна лишь вода.



© ЮНЕСКО-МОК

*Однажды глубоководные отложения метана можно будет использовать в качестве энергоносителя, и в этом случае мы будем лучше понимать нестандартное взаимодействие воды и метана при высоком давлении, поскольку это будет важно для извлечения метана.*

### Интересная концепция астробиологии и экзопланетарных исследований

Обнаружив, что метан не всегда обладает гидрофобностью, исследователи лишний раз напомнили нам, что большинство исходных предпосылок о том, как химические элементы взаимодействуют друг с другом, основаны на конкретных и редко встречающихся в космосе условиях, существующих на планете Земля. В других условиях знакомые нам химические вещества могут приобретать удивительные новые особенности. Это важно учитывать астробиологам при поиске внеземных цивилизаций.

Данное исследование может также представлять интерес для ученых, специализирующихся в других дисциплинах. Все большее число астрономов интересуется экзопланетами, которые находятся за пределами нашей солнечной системы. «Пока нам мало что известно о составе экзопланет, — говорит Скандоло, но поскольку большинство наблюдаемых нами планет скорее гиганты, чем карлики с плотным веществом, велика вероятность того, что их состав больше похож на то, что мы имеем на Уране и Нептуне, чем на Земле.

### Новые рубежи для земной энергетики?

Уроки, почерпнутые из исследований взаимодействия метана и воды также важны для менее экстремальных сред. Большая часть земного метана спрессовано под большим давлением на дне океана в виде твердых кристаллов водных молекул, известных как «газовые гидраты». Однажды эти отложения и запасы можно будет использовать в качестве источника для топлива, и в этом случае мы будем лучше понимать не-

стандартное взаимодействие воды и метана при высоком давлении, поскольку это будет важно для извлечения метана.

Если научные последствия подобных расчетов простираются от глубин океана до глубин экзопланет, то философские выводы могут быть еще глубже. От снижения выбросов углерода в атмосферу до очищения воды — решение многих стоящих перед нами сегодня задач зависит, по сути, от химии. Ведь важно понять, как могут иногда вести себя хорошо известные нам химические соединения.

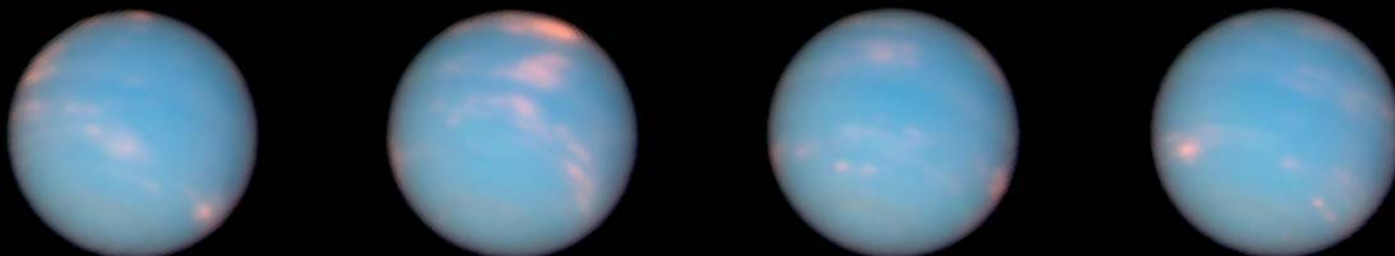
Некоторые интересные ответы можно получить, если обращаться с этими химическими соединениями так, как будто они до сих пор представляют собой большую загадку, и если работать с такими переменными величинами как температура и давление, чтобы лучше понимать все возможные взаимодействия между ними.

Джордан Кальмес<sup>20</sup>

19. Квантовая механика (или физика) описывает взаимодействие материи и энергии на атомном и субатомном уровне.

Статистическая механика применяет теорию вероятности при изучении термодинамики систем, состоящих из большого количества частиц.

20. Практикант в Центре теоретической физики от Массачусетского технологического института в США.



Четыре фотографии Нептуна, сделанные с четырехчасовыми интервалами, так как это время полного оборота планеты вокруг своей оси. Снимки сделаны с помощью космического телескопа Хаббла в июне этого года. Высокие облака в северном и южном полушариях состоят из ледяных кристаллов метана. Облака оттенены розовым цветом, поскольку снимки делались с помощью инфракрасного фильтра.

## Дневник

**3-5 октября****Астрономия**

Семинар для учителей средней школы, ЮНЕСКО совместно с Астрономическим обществом Бангладеш, Энайетпур (Бангладеш): [s.gaines@unesco.org](mailto:s.gaines@unesco.org)

**3-7 октября**

**Платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам ЮНЕСКО, ЮНЕП, ФАО и др., Найроби (Кения):**  
[www.ipbes.net](http://www.ipbes.net); [s.arico@unesco.org](mailto:s.arico@unesco.org)

**12-14 октября****Подготовительная арабская встреча к Рио+20**

Региональный научно-технический семинар, ЮНЕСКО Каир (Египет):  
[n.hassan@unesco.org](mailto:n.hassan@unesco.org)

**17-20 октября****Мировые водные ресурсы**

Шестая двухгодичная конференция ГЭФ; главный партнер – Гидрологическая программа ЮНЕСКО, Дубровник (Хорватия):  
[h.treidel@unesco.org](mailto:h.treidel@unesco.org); [http://twlearn.net/abi\\_twlearn/events/iwvc6/index.html](http://twlearn.net/abi_twlearn/events/iwvc6/index.html)

**18 октября****Закон о трансграничных водоносных слоях**

Обсуждение на Генеральной ассамблее ООН при участии Гидрологической программы ЮНЕСКО для составления проекта статей, Нью-Йорк (США): [a.aureli@unesco.org](mailto:a.aureli@unesco.org); [r.stephan@unesco.org](mailto:r.stephan@unesco.org)

**19-20 октября****Научно-технологическое сотрудничество между странами Юга для решения проблем, связанных с изменением климата**

Международный семинар, итоги будут опубликованы во втором издании Руководства по применяемым технологиям на ту же тему. Партнеры: Центр научно-технологического обмена Китая, ЮНЕСКО, Пекин (Китай): [ljj@estec.org.cn](mailto:ljj@estec.org.cn)

**19-20 октября****К глобальной обсерватории**

О политике обмена научно-технической информацией, ЮНЕСКО, Париж: [ga.lemarchand@unesco.org](mailto:ga.lemarchand@unesco.org)

**26-28 октября****Первый межд. форум по окружающей среде (бассейны рек)**

ЮНЕП, совместно с Гидрологической программой ЮНЕСКО вносит вклад в разработку экологического законодательства для регулирования пользования трансграничными бассейнами рек, ЮНЕСКО, Бангкок (Таиланд):  
[a.aureli@unesco.org](mailto:a.aureli@unesco.org); [www.unesco.org/water/water\\_events/Detailed/2264.shtml](http://www.unesco.org/water/water_events/Detailed/2264.shtml)

**30 октября – 1 ноября****Геотуризм**

Третья всемирная конференция, созданная Министерством туризма Омана при поддержке ЮНЕСКО, Оман: [b.boer@unesco.org](mailto:b.boer@unesco.org)

**10 ноября****Всемирный день науки**

За мир и развитие: [d.malpede@unesco.org](mailto:d.malpede@unesco.org)

**15 ноября****Мария Кюри: опера**

Мировая премьера, музыка Элжбиты Сикоры в интерпретации Ганьского балтийского оперного театра. Польская делегация ЮНЕСКО, Межд. год химии, ЮНЕСКО, Париж:  
[j.szanska.pl@unesco-delegations.org](mailto:j.szanska.pl@unesco-delegations.org); [m.nalec@unesco.org](mailto:m.nalec@unesco.org)

**17-19 ноября****Всемирный научный форум**

На тему меняющегося научного ландшафта, ЮНЕСКО, Венгерская академия наук, Будапешт: [www.scforum.hu](http://www.scforum.hu)

**18-20 ноября****Мобилизация диаспоры на развитие района Карибского моря посредством научно-технической информации**

Межд. конференция Карибского научного фонда с ЮНЕСКО, UWI и др., Бриджтаун (Барбадос): [events@cadsti.org](http://www.cadsti.org); <http://www.cadsti.org/>

**20-24 ноября****Производство и утилизация микробной биомассы**

Передовой семинар по микробиологии, ЮНЕСКО Каир, (Египет): [n.hassan@unesco.org](mailto:n.hassan@unesco.org)

**20-28 ноября****Геологические парки в Африке и арабском мире**

Первая межд. конференция по укреплению связей между членами Всемирной сети геологических парков, Эль-Джалида (Марокко):  
[m.patazak@unesco.org](mailto:m.patazak@unesco.org); [erramiezgoura@yahoo.fr](mailto:erramiezgoura@yahoo.fr); [contact@aaowg.org](mailto:contact@aaowg.org)

**21-24 ноября****Управление прибрежными водоносными горизонтами в условиях изменения климата**

Семинар проводит Гидрологическая программа ЮНЕСКО, Карибский общественный центр по изменению климата, Агентства по управлению водными ресурсами Ямайки, Дирекция по водным ресурсам и канализации Тринидада и Тобаго, в городе Порт-оф-Спейн: [s.dangelo@unesco.org](mailto:s.dangelo@unesco.org)

**23-25 ноября****К более тесному партнерству между академическими и промышленными кругами в арабском регионе**

Региональный симпозиум, ЮНЕСКО Каир, ИСЕКО Каир: [n.hassan@unesco.org](mailto:n.hassan@unesco.org)

**27 ноября – 2 декабря****Понимание экстремальных геологических угроз**

Наука школьного управления рисками природных катастроф, конференция Европейского научного фонда при поддержке ЮНЕСКО, Сант-Фелиу-де-Бисолье (Испания): [s.gaines@unesco.org](mailto:s.gaines@unesco.org); [www.esf.org](http://www.esf.org)

**28-30 ноября****Управление грунтовыми водами**

Всемирное законодательство по проекту действий отдельных стран; Встреча Организационного комитета по региональным консультационным семинарам, которые разрабатываются при участии Гидрологической программы ЮНЕСКО: первая встреча состоится в Уругвае, в марте 2012 года, Рим (Италия): [c.iskandar-abdalla@unesco.org](mailto:c.iskandar-abdalla@unesco.org)

**30 ноября****Программа ЮНЕСКО по повышению осведомленности о состоянии окружающей среды**

Для пропаганды значения Всемирной сети биосферных резерватов и Конвенции о всемирном наследии, Доха (Катар): [b.boer@unesco.org](mailto:b.boer@unesco.org)

**2-4 декабря****К зеленой промышленности в арабском регионе**

Встреча группы экспертов по управлению энергетикой, ЮНЕСКО, Каир, ИСЕКО, Арабская академия наук, Бейрут: [n.hassan@unesco.org](mailto:n.hassan@unesco.org)

**3-8 декабря****Рубежи химических наук**

Научные исследования и образование на Ближнем Востоке. Цикл по Пятой мальтузианской конференции, посвященной энергетике, материалуоведению, натуральным продуктам, зеленой химии, окружающей среде и т.д., ЮНЕСКО, Париж: [www.chemistry2011.org](http://www.chemistry2011.org); [r.sigamoney@unesco.org](mailto:r.sigamoney@unesco.org)

**5-8 декабря****Комплексное управление водоносными слоями**

Целостный метод, Гидрологическая программа ЮНЕСКО, Информационно-технологический семинар, Фож-де-Игуасу (Бразилия): [s.dangelo@unesco.org](mailto:s.dangelo@unesco.org)

**5-9 декабря****Геоинформация в Африке**

Второй семинар, организован IUGS-CGI и ЮНЕСКО Найроби. Центр минералов Южной и Восточной Африки, Дар-эс-Салам (Танзания): [www.cgi-iugs.org](http://www.cgi-iugs.org); [sf.toteu@unesco.org](mailto:sf.toteu@unesco.org)

**7-9 декабря****Конференция молодых ученых**

Десятая в серии, ЮНЕСКО совместно с TWAS-ROLAC, Скарборо, Тобаго: [harold.ramkissoon@sta.uwi.edu](mailto:harold.ramkissoon@sta.uwi.edu)

**12 декабря****Экстремальные природные явления**

Совместная встреча ЮНЕСКО и специальной группы AFCN, ЮНЕСКО Париж (Зал XI): [b.rouhban@unesco.org](mailto:b.rouhban@unesco.org)

## Новые издания

**Всемирная сеть биосферных резерватов 2010**

**Объекты для устойчивого развития**  
Подготовлено ЮНЕСКО-МАБ в ознаменование 40-й годовщины; финансирование осуществляется правительством Испании: ISBN: 978-92-9089-166-6, на английском, французском и испанском языках, 600 стр.

На каждой странице описывается определенный биосферный резерват сети, организованной в регионе. Включены трансграничные биосферные резерваты. Скачать материалы можно на сайте:  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0020/002070/207049e.pdf>

**За жизнь, за будущее****Биосферные резерваты и изменение климата: коллекция полезных, наглядных примеров**

Луц Мёллер (ред.), издано Национальной комиссией Германии по делам ЮНЕСКО при поддержке Федерального министерства по окружающей среде, охране природы и ядерной безопасности, Немецкого федерального агентства охраны природы и ЮНЕСКО-МАБ. ISBN: 978-3-940785-27-5, только на английском, 80 стр.

Коллекция из 28 практических примеров, основанных на исследовании биосферных резерватов Национальной комиссией ЮНЕСКО Германии. Это издание было представлено на одноименной конференции в Дрездене (Германия) 28 июня – 1 июля 2011 г. Скачать материалы можно на сайте: [www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Wissenschaft/Biosphere\\_reserves\\_climate\\_change\\_web\\_9MB.pdf](http://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Wissenschaft/Biosphere_reserves_climate_change_web_9MB.pdf)

**Астробиология: большой взрыв цивилизаций**

Ж. Лемарчанд и Ж. Танкреди (ред.), подготовлено Региональным бюро ЮНЕСКО по науке в Латинской Америке и Карибском бассейне. Специальные темы по фундаментальным и инженерным наукам, №1, на испанском языке с открытками на английском, 348 стр.

Каждый год ЮНЕСКО организует школы выпускников в Латинской Америке и Карибском бассейне. В 2009 году (Международный год астрономии) главной темой была астробиология. На занятиях поднимаются такие вопросы, как обитаемая зона галактик, экзопланеты, значимость комет для происхождения и развития жизни, роль физического воздействия в истории солнечной системы и поиски жизни на Титане. Скачать материалы можно на сайте: <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001903/190398s.pdf>

**Биосферные резерваты в горах мира****Выдающиеся достижения в облаках?**

Подготовлено Австрийским комитетом МАБ (ред.), Типография Австрийской академии наук, только на английском, 120 стр. См. также текст в рамке на стр. 4.

Скачать материалы можно на сайте: [www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/OAW\\_BR\\_Mountains\\_Excurrence\\_in\\_the\\_Clouds\\_2011.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/OAW_BR_Mountains_Excurrence_in_the_Clouds_2011.pdf)

**Окружающая среда на третьем полюсе**

Краткое описание ЮНЕСКО-МАБ, ЮНЕП и Научного комитета по проблемам окружающей среды, только на английском, 6 стр.

Тибетское плато известно как Третий полюс, поскольку, наряду с Северным и Южным полюсом, оно является местом скопления гигантских масс льда. Талые воды, стекающие с этого Третьего полюса, обеспечивают постоянное питание для основных рек Азии. Скачать материалы можно на сайте: [www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/sc\\_env\\_Third\\_Pole\\_EN.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/sc_env_Third_Pole_EN.pdf)

**Миграция и изменение климата**

Под редакцией Этьенна Пижю, Антуана Пексо и Поля де Гуштенеира, серия общественных наук, Издание ЮНЕСКО / Типография Кембриджского университета, ISBN: 978-92-3-104199-0, 24 евро, только на английском, 576 стр.

Введение в одно из наименее понятных последствий изменения климата на наглядных примерах; вопросы законодательства и политики обсуждаются с точки зрения соблюдения прав человека, международного права и этики.

**Комплект тихоокеанских открытий МАБ**

**Посещение островных биосферных резерватов в Тихом океане**  
Алихантра Мехия-Рестрено, Ханс Тульстрюп, Тамара Логан и Эмили Уотерман (ред.), Настольная электронная книга, подготовленная Представительством ЮНЕСКО в Алии, только на английском.

Описываются 24 островных и прибрежных биосферных резерватов в Тихоокеанском бассейне. Учебный комплект предназначен для учащихся и педагогов, к нему прилагается афиша и буклет по практической деятельности. Подробности можно узнать по следующему адресу: [apia@unesco.org](mailto:apia@unesco.org). Доступ к материалам на сайте: [www.unesco.org/mab/doc/coast\\_kit/index.html](http://www.unesco.org/mab/doc/coast_kit/index.html)

**Законодательные рамки для мониторинга водных ресурсов**

Справочный материал, подготовленный Всемирной программой по оценке водных ресурсов мира и Статистическим подразделением ООН, только на английском, 8 стр.

Описывается система экологической и экономической отчетности по водным ресурсам и международные рекомендации по статистике водных ресурсов. Скачать материалы можно на сайте: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002112/211296e.pdf>

**Диалог по водным ресурсам и климату**

Справочный материал, подготовленный Всемирной программой по оценке водных ресурсов, только на английском, 16 стр.

Главный акцент делается на вопросе о том, почему нам нужен более широкий и нетривиальный взгляд на проблему адаптации к изменениям климата на планете. Скачать материалы можно на сайте: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002115/211519E.pdf>