



Организация  
Объединенных Наций  
по вопросам образования,  
науки и культуры

Биотехнологии приносят  
пользу Южной Азии – стр. 2

# Мир НАУКИ

Ежеквартальный  
информационный бюллетень  
по естественным наукам

Том 9, № 2

Апрель–июнь 2011 года

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕМА НОМЕРА

- 2 Биотехнологии приносят пользу Южной Азии

### НОВОСТИ

- 9 Многообещающее начало года химии  
9 Начал издаваться «Африканский журнал химического образования»  
10 Призыв к созданию рабочей группы по добыче полезных ископаемых в биосферных заповедниках  
11 Шесть городов Южной Америки готовятся к цунами  
12 Вручение призов еще раз продемонстрировало, что науке нужны женщины  
13 Ромейн Мурензи возглавит TWAS  
13 ЮНЕСКО помогает Ираку в разработке научной политики  
14 Фестиваль научно-популярных фильмов для камбоджийской молодежи  
14 ИКТ для университетов Западной Африки

### ИНТЕРВЬЮ

- 15 Мониф Зуби о том, почему «драматические события» в арабском мире были неизбежны

### ПЕРСПЕКТИВЫ

- 17 Как избежать крайностей в Пакистане  
21 Как решить проблему повышения уровня воды

### КРАТКО

- 24 Программа мероприятий  
24 Новые издания

## РЕДАКЦИОННАЯ СТАТЬЯ

### Тройная катастрофа

«Я от всей души сочувствую японскому народу, – сказала Генеральный директор ЮНЕСКО Ирина Бокова через несколько часов после того, как 11 марта Япония пережила сильнейшее землетрясение в своей истории, и северо-восточное побережье накрыло цунами. Эпицентр землетрясения магнитудой 9,0 баллов по оценке Японского метеорологического агентства (ЯМА) находился не очень глубоко – на глубине примерно 24 км ниже океанического дна и на расстоянии 130 км от северо-восточного побережья Японии. Благодаря соблюдению строгих строительных стандартов, ни одно здание не рухнуло в Токио, где сегодня проживает 35 миллионов человек.

Через три минуты после землетрясения ЯМА разослало предупреждение о цунами. К сожалению, первая волна достигла побережья за 25 минут, то есть времени на то, чтобы предупредить людей, было очень мало. Подводное землетрясение спровоцировало серию цунами высотой более 10 метров, которые сравняли с землей прибрежные города и селения. Через две недели после катастрофы число погибших превысило 10 000 человек, и еще 16 000 жителей пропали без вести.

Распространение цунами по Тихому океану внимательно отслеживалось Тихоокеанской системой оповещения о цунами. Эта система была создана почти 50 лет тому назад Межправительственной океанографической комиссией ЮНЕСКО (МОК) совместно со странами Азиатско-тихоокеанского региона. Система насчитывает около 40 глубоководных буев для оценки и описания цунами. Они расположены в основном по периметру Тихоокеанского кольца. Те, которые расположены в непосредственной близости от Японии, зарегистрировали волну высотой 0,8 метра 11 марта, подтвердив, что большое цунами быстро движется на восток.

Техническая готовность к цунами имеет большое значение. Страны, простирающиеся от Венесуэлы до Канады и расположенные на островах Карибского бассейна, недавно приняли участие в первых крупномасштабных учениях для стран Карибского и соседних регионов с полной имитацией цунами. Учения состоялись 23 марта. Система предупреждения была создана в 2005 году ЮНЕСКО-МОК в сотрудничестве со странами региона.

Также чрезвычайно важно подготовить прибрежные сообщества к возможному возникновению цунами с помощью надлежащего обучения и планирования на случай чрезвычайных обстоятельств. ЮНЕСКО только что завершила 15-месячный проект, преследовавший как раз эти цели, в Чили, Колумбии, Эквадоре и Перу. Подробности описаны в данном номере.

Япония пережила в этом месяце уже третью катастрофу. После того как атомная электростанция «Фукусима» была затоплена цунами, у системы охлаждения реакторов отключилось электроснабжение. В результате перегрева стержней на реакторах несколько дней подряд происходили взрывы, в результате которых радиоактивные частицы выбрасывались в воздух. Было эвакуировано 200 000 человек, живших в радиусе 30 километров от атомной станции. В середине марта обстановка на Фукусиме была оценена на уровне 6 по шкале угрозы жизни – всего на один уровень ниже ядерной катастрофы 1986 года в Чернобыле. Когда этот номер уходил в печать, обстановка на атомной станции оставалась крайне неопределенной и непредсказуемой.

Данное землетрясение было самым сильным из всех когда-либо зарегистрированных в Японии и четвертым по силе в мировой истории. Второе по силе землетрясение в этой местности силой 8,3 балла произошло в далеком 869 году. Более чем когда-либо нужны исследования с целью определения, в каких местах в будущем могут произойти мощные землетрясения, вызывающие цунами. Изучение палеоцунами и геофизические исследования улучшат наше понимание этих явлений, а значит и готовность к следующим ударам стихии.

Гречен Калонжи  
Заместитель Генерального директора ЮНЕСКО  
по естественным наукам

Венди Уотсон-Райт  
Помощник Генерального Директора и  
Исполнительный директор МОК

# Биотехнологии приносят пользу Южной Азии



© ЮНЕСКО/Ласкаль-Матре

Сельскохозяйственные работники в пакистанской провинции Мохенджодаро обмолачивают рисовую шелуху

Когда-то считалось, что экономики Южной Азии «медленно запрягают», но за последние два десятилетия средние годовые темпы их роста составили 5,5%. Сегодня перспективы роста еще радужнее, несмотря на мировую экономическую рецессию. Что касается целей развития, которые ставят перед собой страны Южной Азии, то это преимущественно инвестиции в инфраструктуру образования для подготовки квалифицированных кадров. Другой областью инвестиций являются услуги в таких ключевых отраслях как сельское хозяйство, здравоохранение и энергетика, которые становятся все более технологичными.

Приходит понимание того, что именно биотехнологии обладают наибольшим потенциалом для решения проблем, порождаемых низкой производительностью труда, перегруженным общественным здравоохранением, дорогостоящими поставками невозможных углеводородных энергоносителей, а также потребностью в новых материалах для промышленных и экологических применений. Мы исследуем некоторые зарождающиеся области биотехнологий, которые вполне могут стать катализаторами социально-экономического развития Южной Азии. Они находятся на стыке таких наук как биология, химия, машиностроение, экология, информатика, физика и некоторых других.

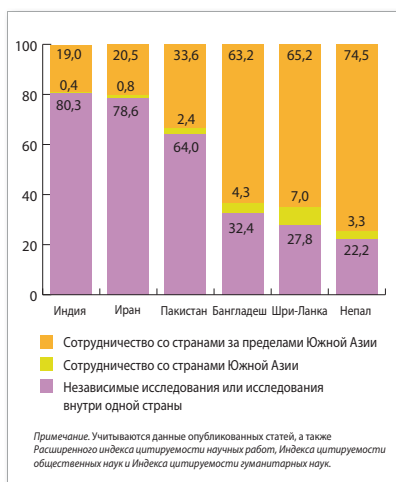
Чтобы Южная Азия воспользовалась имеющимися возможностями, ей необходимо существенно улучшить региональную кооперацию. Мы уже видим некоторые обнадеживающие начинания – например, создание Регионального центра образования, профессиональной подготовки и исследований в области биотехнологий под эгидой ЮНЕСКО, а также Университета Южной Азии.

Правительства многих стран сегодня понимают, что биотехнологии могут стать ценным инструментом решения ряда задач в области развития. Так, в сельском хозяйстве, согласно оценкам ФАО в ежегодном докладе «Состояние продовольственного сектора и сельского хозяйства» за 2010 год, к 2050 году миру придется увеличить производство продуктов питания на 50%, чтобы избежать острой нехватки продовольствия. Биотехнологии позволяют решить эту проблему с помощью геномики сельскохозяйственных культур, биоудобрений и комплексной борьбы с вредителями. С помощью биотехнологий можно также повысить сопротивляемость растений засухам, наводнениям и болезням, увеличить способность культур противодействовать человеческим заболеваниям, таким как нехватка витамина А или железистая анемия, вызванная нехваткой железа в крови и плохим питанием, а также создать альтернативные источники топлива (биотопливо). Биотехнологии уже произвели революцию в системе здравоохранения, благодаря появлению новой диагностической аппаратуры, лекарств и систем доставки лекарственных препаратов.

Согласно исследованию компании Ernst & Young «За пределами границ: доклад о биотехнологиях в мире» (2009 год), доходы биотехнологической отрасли выросли в 2008 году на 25%. Некоторые страны вкладывают немалые средства в биотехнологическую отрасль – прежде всего, Китай, Сингапур, Индия, Индонезия, Малайзия, Филиппины и Таиланд. В этом смысле они наступают на пятки Японии и Республике Корея, согласно докладу «Биоэкономика 2030» Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР).

Но, несмотря на радужные перспективы, разные страны получают разную выгоду от биотехнологий, особенно в Южной Азии. Согласно докладу Индийского Департамента биотехнологий, Индия вкладывает большие средства в эту отрасль. Доходы от этих инвестиций превысили 2 миллиарда долларов США в 2006–2007 годах, а в период с 1995 по 2004 годы ученые страны зарегистрировали около 3000 патентов в области биотехнологий. С другой стороны, Бангладеш, Пакистан и Шри-Ланка все еще пользуются технологиями первого поколения, а Непалу, Бутану и Мальдивским островам еще только предстоит внедрить биотехнологию в повседневную практику. Эти страны главное внимание сосредоточили на эксплантации или выращивании живой ткани.

У ученых Южной Азии имеется склонность игнорировать друг друга и уделять повышенное внимание сотрудничеству с США или Европой – отчасти потому, что это делает их более влиятельными в академических и правительственных кругах. По оценкам «Доклад ЮНЕСКО по науке за 2010 год» лишь 3% научных статей издается совместно с учеными, работающими в Южной Азии (см. рисунок). Хотя международное сотрудничество играет важную роль, необходимо усиливать региональную кооперацию. Если акцентировать внимание на общих интересах региона, это даст импульс для расширения и диверсификации сотрудничества между учеными внутри региона. Это тем более важно и безотлагательно в свете новой волны междисциплинарных биотехнологических исследований, сулящих парадиг-



Источник: Доклад ЮНЕСКО по науке за 2010 г.

Научное сотрудничество южно-азиатских авторов в 2007 году (%)

мальный сдвиг в наших подходах к решению жизненно важных проблем в сельском хозяйстве и медицине. Далее мы остановимся на некоторых революционных междисциплинарных исследованиях.

### Биоматериалы и биоинженерия для здравоохранения

В такой отрасли как биоматериалы и биоинженерия инженерные принципы применяются для решения биологических и медицинских проблем. Одновременно прогресс в таких технологических областях как нанотехнологии, существенно увеличивают сложность проектирования биоматериалов, и позволяет изготавливать материалы с усложняющимися функциями. Например, биоматериалы могут восстанавливать ткани и заживать раны.

Биоинженер полагается на методы, применяемые в более традиционных областях техники и машиностроения, дорабатывая или адаптируя их к конкретным особенностям биологических систем. Возьмем, к примеру, устройства костного трансплантата – рекомбинантный морфогенетический костный протеин человека, в котором традиционные протезные компоненты используются в сочетании с методом тканевой инженерии для обеспечения устойчивости в процессе восстановления костной ткани позвоночника. Практическое применение биоинженерии варьируется от проектирования, разработки и эксплуатации сложной медицинской аппаратуры, используемой для профилактики, диагностики и лечения заболеваний (например, устройства костного имплантата), до исследования поведения тканей у здоровых и больных людей и разработки программных и теоретических моделей, улучшающих наше понимание сложных биомедицинских вопросов. Очевидное практическое применение заключается в более действенном производстве и доставке лекарственных препаратов.

Растущий процент азиатского населения заболевает диабетом, который, согласно ВОЗ, передается по наследству или провоцируется неблагоприятной экологией. При диабете поджелудочная железа перестает вырабатывать гормон инсулин, поэтому больным приходится делать ежедневные подкожные инъекции инсулина, чтобы поддерживать необходимый уровень глюкозы в крови. Однако многочисленные дневные инъекции не способны полноценно заменить естественную выработку инсулина организмом. Кроме того, ин-



© В. Дурин и П. Гаев / Корпоративный фонд ЛОреаль

Один из пяти лауреатов ЛОреаль-ЮНЕСКО этого года – профессор Вивиан Винг-Ва Ям разрабатывает светоизлучающие материалы, которые могут служить в качестве химического датчика, обнаруживающего глюкозу в крови людей, больных диабетом, или наличие злокачественных клеток (см. также стр. 12).

сулиновые уколы болезненны, и высока вероятность инфицирования через проколы в коже. Самым распространенным и наименее травмирующим способом введения лекарственного препарата является оральный прием инсулина, но при таком методе активность синтетического гормона инсулина снижается кислотами и ферментами желудочного сока, которые расщепляют протеины (протеазы) в пищеварительном тракте. Биоинженерия смогла решить эту проблему посредством разработки специальной капсулы доставки инсулина при оральном приеме, реагирующей на кислотно-щелочную среду. Новые методы изготовления биоматериалов, часто сочетающие физические и химические подходы, проложили путь также и к принципиально новой диагностике заболеваний.

Биоинженерия не ограничивается медицинскими исследованиями. Дезинфекция питьевой воды остается серьезной проблемой – особенно для такого развивающегося и перенаселенного региона как Азия, где большинство населения живет в сельской местности, не имея доступа к безопасной питьевой воде. По мнению ученых из Национального научно-исследовательского института экологической инженерии в Индии (NEERI), 70% имеющейся в Индии воды загрязнено, а канализационные стоки из 25 экологически неблагополучных городов вносят главный «вклад» (75%) в загрязнение индийских рек. По данным ПРООН, река Ямуна, в которую из канализационной системы Дели ежедневно попадает 200 миллионов литров необработанной навозной жижи, стала одной из самых загрязненных рек мира.

В системах химической дезинфекции в настоящее время используются таблетки серебра, йода и хлора. В целом это неплохие средства очистки, но у них имеются серьезные недостатки – например, неконтролируемый выброс дезинфицирующих средств, нарушающий биологические процессы в человеческом организме и приводящий к отравлениям разной степени тяжести. Более того, меняется цвет и запах отфильтрованной воды, а после нескольких циклов очистки вместе с водой могут выливаться твердые частицы из-за хрупкости фильтрующей решетки (матрицы). Индийский технологический институт в Дели разработал микропористый, нехрупкий и неразлагающийся полимер, который за считанные минуты убивает микробы и при этом не выделяет токсичных отходов.

Юноша перед Тадж-Махалом. Город Агра с населением около 1,7 миллиона человек находится в 200 км к югу от Дели. Примерно 80% канализационных стоков этого города стекает в реку Ямана



Фото: С. Раджиб, фото в рамках 50-летия института по изучению проблем воды, ЮНЕСКО-ИИЕ

### Геномика сельскохозяйственных культур

Генетически модифицированные (ГМ) культуры начали выращиваться на коммерческой основе в середине девяностых годов прошлого века. Хотя большинство из них по-прежнему производится в развитых странах, все большее число развивающихся стран также учится их культивировать. В 2008 году, по оценке Международной службы по приобретению агроботехнологических приложений, фермеры в 12 развивающихся странах посадили биотехнологические культуры<sup>1</sup>, и впервые количество развивающихся стран, в которых выращиваются подобные культуры, превысило число индустриальных стран, занимающихся их культивацией. Аргентина возглавила список этих стран, засеяв генетически модифицированной кукурузой, соей и хлопком (Bt-хлопок) свыше 19 миллионов гектар сельскохозяйственных угодий. Бразилия идет на втором месте: в этой стране примерно 15 миллионов гектар засеяно ГМ хлопком и соей. Что касается Индии, то в 2007 году она выращивала ГМ хлопок – свою единственную ГМ культуру – чуть более чем на 6 миллионах гектар. Почти во всех коммерчески выращиваемых ГМ культурах изменена одна или обе главные характеристики: устойчивость к гербицидам (63% ГМ культур, посаженных в 2008 году) или сопротивляемость насекомым (15%). Примерно 22% посаженных ГМ культур имеют обе эти характеристики.

Азия столкнется с очень серьезным вызовом в течение следующих 20–25 лет – самым высоким абсолютным приростом населения в мире с 3,0 до 4,5 миллиардов человек, согласно последним отчетам ФАО и ПРООН. Ожидается, что изменение климата также снизит урожай зерновых в Южной Азии, и таким образом продовольственная безопасность более миллиарда жителей будет находиться под угрозой, особенно если учесть, что у стран этого региона будет меньше воды и сельхозугодий для наращивания сельскохозяйственного производства, чтобы прокормить свое растущее население.

В течение прошлых двух лет в Китае и Индии, в отличие от многих других развивающихся стран, была создана неплохая инфраструктура для научных исследований и разработок в области сельского хозяйства, согласно ФАО. Однако представляется, что с учетом продолжающегося кризиса в аграрном секторе существует потребность в более детальной стратегии использования преимуществ биотехнологий в данном регионе. Это особенно важно для небольших азиатских стран, таких как Шри-Ланка, Непал, Камбоджа, Лаосская народная демократическая республика и др. Этим странам еще предстоит решить непростые задачи в области инфраструктуры и доступа к технологиям.

Высокая урожайность во многом зависит от плодородия почвы и качественной ирригации – ни того, ни другого у беднейших фермеров, как правило, нет. Как явствует из опыта мелких фермерских хозяйств ЮАР, занятых выращиванием Bt-хлопка, технологии выращивания ГМ культур должны также поддерживаться необходимой инфраструктурой и общественными организациями – в противном случае они не принесут пользы беднейшим слоям населения.



В Бутане разные сорта риса выращиваются на таких вот спускающихся уступах террасах

Государственно-частные партнерства, способствующие сотрудничеству на местном и международном уровне, также имеют большое значение, не говоря уже о программах повышения информированности.

Применение биотехнологий для улучшения культур не ограничивается повышением их урожайности. Они также повышают их устойчивость к таким климатическим воздействиям, как засухи и наводнения. В письме, опубликованном в журнале «Природа» (Nature) от 20 августа 2009 года, группа японских исследователей во главе с д-ром Хатори выявила два гена – SNORKEL1 и SNORKEL2 – которые позволяют глубоководным сортам риса удлинять стебли по мере затопления местности, так что листья растений остаются над поверхностью воды. Работа этого коллектива поможет повысить урожайность риса в затопляемой местности. Тринадцать лет тому назад Международный институт исследования риса на Филиппинах открыл ген Sub 1A, позволивший индийской разновидности риса пережить затопление, длившееся более двух недель. Ген Sub 1A эффективен короткое время, тогда как гены SNORKEL1 и SNORKEL2

позволяют растению выжить при длительном и сильном наводнении. Это чрезвычайно актуально в Азии, где почти треть всех посевов риса (30%) растет в поймах рек и на затопляемых рисовых полях, где уровень воды все время меняется (см. также стр. 17).

### Системная биология для доставки лекарственных препаратов

Если трудно сделать нечто из ничего, то не менее трудно сделать и нечто из всего. Но это именно то, что, по сути дела, пытаются сделать многие фармацевтические компании, стремящиеся обеспечить высокоточную доставку лекарственных препаратов путем объединения

огромных массивов ныне доступной биологической информации в новую область науки под названием «системная биология».

Системная биология – это сбор беспрецедентного объема данных о жизнедеятельности организма на клеточном уровне и последующей их интерпретации с помощью математических моделей. В самых сложных вариантах речь может идти о сборе гигантских массивов молекулярных данных, таких как цепочки ДНК, молекулы РНК, протеины и вещества, являющиеся продуктами обмена веществ (метаболитами), а также более описательных данных, таких как клинические диагнозы больных и отклик организма на разные лекарства (эта область называется фармагеномикой). Процессы, происходящие в наших клетках, можно моделировать с помощью компьютерных программ. Затем эти данные вводятся в пространственно-временные модели (пространство и время важны, поскольку молекулы меняют свое местоположение и функцию каждую микросекунду). Недостаточно воспроизводить известные нам процессы, происходящие в клетке; эти модели должны также предсказывать то, что нам неизвестно, чтобы ученые могли проверять свои гипотезы.

Однако некоторые представители промышленных и академических кругов все еще сомневаются в системной биологии.

Никто не может быть уверен в том, что она действительно увеличит количество потенциальных лекарств, прошедших клинические испытания и готовых к производству. Однако почти все компании готовы принять участие в этих «азартных играх», даже если объем их инвестиций в исследования невелик. В докладе, опубликованном в книге «Диагностика», изданной в 2009 году, отраслевые аналитики из компании PricewaterhouseCoopers доказывают, что если фармацевтическая промышленность хочет преодолеть спад в открытии и изобретении новых лекарств, ей нужно больше полагаться на системную биологию. Они предсказывают, что этот метод возобладает к 2020 году.

Системная биология может также помочь в области традиционной медицины. В последнее десятилетие фармацевтические компании больше интересуются традиционной китайской и аюрведической литературой. Вместе с тем, они используют чисто западный подход к выкапыванию знаний: они стремятся выделить активные ингредиенты и испытать их один за другим. Этот упрощенческий метод привел к одобрению таких лекарств как артемисинин от малярии, используемый в традиционной китайской медицине для лечения лихорадки, а также трехокись мышьяка, заимствованная у китайской медицины для лечения острого промиелоцитарного лейкоза. Но выявить активные ингредиенты не всегда просто. Большинство лекарств в традиционной китайской медицине — это сложные формулы, содержащие 50 видов трав и тысячи химических ингредиентов. Чтобы глубже проникнуть в кладезь традиционной китайской медицины, как полагают ученые, необходимо изучить, как все эти ингредиенты действуют во взаимосвязи. Системная биология пытается понять функционирование и поведение организма, изучая взаимодействие между разными его компонентами. Таким образом, некоторые считают, что она идеально сочетается с традиционной китайской медициной. Одновременно измеряя многочисленные гены, протеины и метаболиты, системная биология помогает измерить и оценить реакцию всего организма на сложную смесь трав.

Большинство развивающихся стран Южной Азии все еще находятся на ранних этапах технического обучения, где доступ к патентованным технологиям необходим для промышленного развития. До сих пор нет общих моделей, которые бы позволили странам отражать эти разные соотношения в единой стратегии. Например, сельскохозяйственные биотехнологические фирмы исследуют способы передачи своих запатентованных технологий развивающимся странам в рамках специальных организационных мероприятий или дого-



Вакцинация в Индии

© ВОЗ/П. Вигро

воренностей, включая гибкие договоренности по лицензированию. Аналогичные меры могут понадобиться в области промышленной и экологической биотехнологии<sup>2</sup>.

Одной из таких хороших институциональных договоренностей является инициатива Совета научно-промышленных исследований Индии «Об обнаружении лекарственных препаратов в открытых источниках». Ее цель — обеспечить нуждающемуся населению доступ к недорогим лекарствам путем поддержки открытых совместных исследований по широкому спектру технологий нахождения новых лекарств. Данная инициатива пока еще находится на ранней стадии разработки, и ее долгосрочный успех будет зависеть от способности предоставить достаточно действенные монетарные и немонетарные стимулы.

### Разработка вакцин

Вакцинация может быть одним из самых действенных способов профилактики и предотвращения болезней животных. В целом вакцины приносят значительную пользу, а стоят сравнительно недорого, что является главным фактором для развивающихся стран. Кроме того, разработка хороших вакцин от серьезных инфекционных заболеваний может снизить употребление антибиотиков. Семь из 14 стран Азии, которые откликнулись на опрос, проведенный в 2005 году Всемирной организацией здоровья животных, заявили о том, что производят или используют вакцины для животных, полученные с помощью биотехнологий, включая экспериментальные области и коммерческое применение.

С успехами в области улучшенных вакцин тесно связаны методы доставки вакцин и лекарственных препаратов. Как подчеркивается ВОЗ, тысячи детей ежегодно умирают от болезней, которые можно было бы предотвратить с помощью вакцин, но из-за дорогостоящей логистики вакцины своевременно не доставляются. Транспортировка и хранение в холодильных камерах составляют львиную долю расходов во всех программах вакцинации. Стоимость еще больше возрастает вследствие того, что для доставки вакцин приходится нанимать обученный медицинский персонал. Людям трудно долгое время выполнять сложные рекомендации по приему лекарственных препаратов, особенно если это сопряжено с посещением медицинских заведений. Частичное лечение может привести не только к летальному исходу, но также и к появлению новых штаммов вируса и заболеваний, устойчивых к лекарственным препаратам. Поскольку доставка лекарств без инъекций и с контролируемой скоростью высвобождения могла бы решить многие из этих проблем, ученые в настоящее время исследуют ряд альтернатив инъекционному способу



Горы в центральном Бутане, где в изобилии произрастают лекарственные растения, и научный сотрудник (на вставке), занимающийся размножением лекарственных растений в учебной лаборатории ЮНЕСКО в Бутане, в июне 2009 года

© Ахмед Фахми

© Нишрита Бодана

ввода лекарственных препаратов или вакцин.

Вакцины также используются для улучшения здоровья рыб посредством условного отбора для повышения сопротивляемости заболеваниям и использования молекулярного исследования патогенных микроорганизмов в целях описания и диагностики. Эти методы применяются для выявления вирусных заболеваний у морских креветок в разных частях мира, а также бактериальных и грибковых возбудителей болезней в рыбах, обитающих в разных акваториях. Подобные исследования позволяют вводить карантин на торговлю некоторыми морскими видами, которой в настоящее время руководит Всемирная торговая организация и Международная эпизоотическая организация.

Диагностика на основе биотехнологий также важна для анализа продуктов питания. Многие классические микробиологические методы, которые использовались в прошлом, были основаны на культуре бактерий. Микроорганизмы выращивались на агаровых пластинках и обнаруживались с помощью биохимической дактилоскопии. Это трудоемкие, медленные и нудные методы, требующие интенсивной лабораторной работы. Генетические диагностические системы могут существенно улучшить специфичность, чувствительность (реактивность) и скорость зондирования микробов. Молекулярная структурно-групповая методология используется для анализа продуктов питания на предмет выявления наличия вредоносных бактерий (известных как флора и микрофлора, вызывающая порчу). Молекулярные структурно-групповые методы обычно включают полимеразную цепную реакцию – метод, позволяющий осуществлять амплификацию малых проб ДНК с целью качественного и количественного анализа. Применение различных комбинаций этих технологий и других генетических анализов дает возможность ученым описывать и выявлять организмы на уровне родов, видов, подвидов и даже штаммов, а значит, и выделять источники заражения продуктов питания<sup>3</sup>.

### Бионанотехнология

Бионанотехнологии вполне способны осуществить революцию в сельском хозяйстве и пищевой промышленности с помощью новых способов быстрого обнаружения болезней растений и улучшения способности растений усваивать питательные вещества. Умные датчики и системы доставки помогут агрономам и фермерам в борьбе с вирусами и другими возбу-

© Шамаха Абдул Саттар, Мальдивский исследовательский центр



Ученый из Центра морских исследований на Мальдивских островах анализирует рост микро-водорослей в лаборатории

дителями болезней у сельскохозяйственных культур.

У многих быстроразвивающихся стран, таких как Бразилия, Китай, Индия, Иран, Малайзия, Мексика, Сингапур и ЮАР, имеются честолюбивые научно-исследовательские проекты в области нанотехнологий. Поскольку долг бедных стран перед своим населением – постоянно улучшать систему общественного здравоохранения и обеспечивать более широкий доступ людей к лекарствам, нанотехнологии могли бы в долгосрочной перспективе спасти немало жизней путем ускоренной и более

эффективной диагностики и лечения заболеваний. Некоторые развивающиеся страны Южной Азии, Юго-восточной Азии и Тихоокеанского бассейна, пытаются подражать примеру стран с переходной экономикой.

В 2009 году Экономическая и социальная комиссия ООН для стран Азии и Тихоокеанского региона и Всемирный Банк определили несколько ключевых областей, нанотехнологии могли бы внести важный вклад в ускорение восторженного развития и экономического роста в Азиатско-тихоокеанском регионе. Это производство наночастиц для очищения питьевой воды, использование углеродных нанотрубок при обработке и сохранении продуктов питания, разработка дешевых и действенных диагностических комплектов для выявления распространенных заболеваний, инновационные системы доставки лекарственных препаратов и вакцин, а также повышение конверсионных свойств фотогальванических солнечных батарей с помощью нанотрубок и наночастиц.

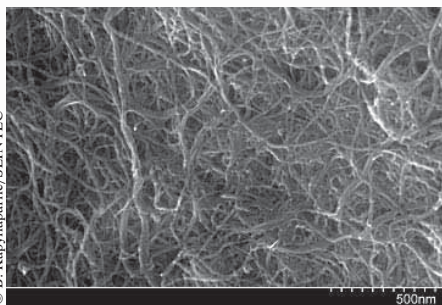
Многие эксперты считают, что нанотехнологии – это более отдаленная перспектива: прежде необходимо тщательно исследовать и проанализировать фундаментальную науку и ее прикладное значение для медицины и других важных областей. Однако все очень быстро меняется, и если развивающиеся страны хотят воспользоваться новыми технологиями, им придется уделить серьезное внимание решению многих серьезных финансовых и инфраструктурных проблем и взять курс на подготовку грамотного персонала.

Существуют также этические вопросы. Некоторые из них отражены в рекомендациях, обобщенных в докладе «Нанотехнологии и этика». Он был подготовлен Всемирной комиссией ЮНЕСКО по этике научных знаний и технологий и опубликован в 2007 году. Например, как обеспечить справедливое распределение выгод от технологии, разрабатываемой преимущественно частным сектором и имеющей важные гуманитарные последствия? И будет ли отсутствие навыков в развивающихся странах означать, что когда дело дойдет до принятия и использования нанотехнологий, рабочие места в традиционной промышленности будут ликвидироваться по мере того, как технологически продвинутые страны будут заменять традиционные технологии нанотехнологиями?

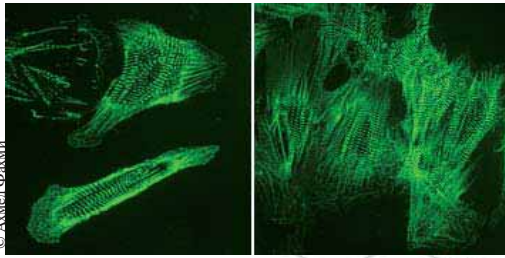
### Безопасность и этика биотехнологий

Физические риски и неопределенность в лабораториях – это технические вопросы. Политика регулирования и управления этими рисками будет во многом определяться научным потенциалом, включая человеческие знания и оснащение

Углеродные нанотрубки, произведенные профессором Шриланкийского института нанотехнологий Веранджей Карунаратне с помощью шриланкийского прожилкового графита (это разновидность горной породы, которая может содержать до 99% углерода). Растения, подвергнутые обработке нанотрубками, растут быстрее обычного; таким образом, нанотрубки могут стать перспективным ингредиентом для сельскохозяйственных удобрений



© В. Карунаратне / SLINTEC



© Алексей Фракин

*Мышцы сердца новорожденной лабораторной крысы хорошо просматриваются за счет введенного ей зеленого контрастного пигмента. Этот эксперимент был произведен в лондонском Институте Рейна (Великобритания) в строгом соответствии с протоколами биологической безопасности и этики. Слева помещен контрольный снимок, а справа – те же мышцы после добавления химической копии протеина, который естественным образом вырабатывается в организме – интерлейкин 6. Этот протеин стимулирует иммунную реакцию организма на травму, особенно на повреждение тканей, вызывающее воспаление*

лабораторий. В настоящее время такого потенциала попросту нет во многих развивающихся странах.

Картагенский протокол по биологическому разнообразию – первое международное соглашение по продуктам геной инженерии – предлагает руководствоваться «принципом необходимой осторожности» при оценке рисков ГМ организмов. Согласно этому принципу, отсутствие научных доказательств риска не следует считать убедительным доказательством безопасности любого данного организма и, таким образом, требует анализа соотношения риска и выгод. Это в какой-то степени успокаивает развивающиеся страны, пока еще не способные осуществлять всеобъемлющую оценку рисков. Однако, применяя принцип осторожности, необходимо говорить о том, что любая технология всегда сопряжена с какими-то рисками, и что может иметь место злоупотребление принципом осторожности, когда им оправдываются установление торговых барьеров и барьеров на пути дальнейшего развития биотехнологий. Это означает необходимость обеспечения последовательности применяемых мер, которые не должны противоречить положениям Договора о коммерческих аспектах прав интеллектуальной собственности и положений Конвенции о биологическом разнообразии.

Растущая сложность этических вопросов, связанных с использованием биотехнологий – от манипулирования генетическими данными человека до биопиратства, от исследований стволовых клеток эмбрионов до клонирования животных, от геной инженерии растений до производства вакцин и фармацевтической продукции – заставляет все большее число стран Южной Азии создавать государственные комитеты по биоэтике, согласно данным ЮНЕСКО. Эти комитеты советуют политикам и стратегам, как перевести универсальные нормы, сформулированные в международных документах и пактах, на уровень национального законодательства и регулирования, чтобы они оказали реальное воздействие на государственную политику и практику в области биологических наук.

Например, фармацевтические компании все чаще проводят клинические испытания в развивающихся странах, но многие применяют сомнительные методы. Проведение испытаний в глобальном масштабе могло бы сэкономить время и деньги, а также ускорить обслуживание намеченного числа больных. А ускоренная разработка лекарственных препаратов могла бы на год дольше сделать компании эксклюзивными держателями патентов. Страны также выигрывают в финансовом плане, а также в получении обученного персонала для больниц и медицинских факультетов и научных кадров.

В частности, количество испытаний, проводимых в Китае и Индии, растет, но в обеих странах имеются пробелы в части теоретических наработок и этического надзора. Недавно проведенное исследование Нормайла показало, что только 207 из 2235 испытаний методом случайной выборки, описанных в китайских изданиях, были действительно выбраны «случайно», и что в Индии, большинство потенциальных исследователей не имели достаточных навыков для проведения этих испытаний. Больными часто манипулируют,

убеждая их принять участие в исследованиях. Повсеместная неграмотность населения позволяет обходить процедуры информированного согласия, и спонсоры часто искушают предполагаемых участников щедрыми выплатами и дорогими лекарствами. Применение норм биоэтики в области регистрации и ведения учета поможет развивающемуся миру наращивать свое участие в клинических исследованиях.

### **Региональная кооперация – это насущная необходимость**

Еще в девяностые годы прошлого века главы государств и правительств, входящих в Южно-Азиатскую ассоциацию регионального сотрудничества (SAARC), признавали необходимость институционализации и развития сотрудничества в области биотехнологий. Однако региональное сотрудничество в этой области было sporadическим; формализовано оно было только в июне 2009 года, когда рабочая группа по биотехнологиям SAARC выступила с инициативой сотрудничества между странами-членами в области научных исследований и совместных программ на встрече в Коломбо (Шри-Ланка).

Существует крайняя необходимость в развитии региональной кооперации с целью создания сильных университетов и научных центров, обеспечения требуемого финансирования фундаментальных и прикладных исследований, установления прочных международных связей и открытия широких каналов для общения. Однако региональная кооперация не должна быть уличей с односторонним движением от доноров к получателям. Определенно существует широкое поле для региональной кооперации в совместных исследованиях, а также в развитии и передаче технологий.

В восьмидесятые годы ЮНИДО возглавила создание Международного центра геной инженерии и биотехнологий (ICGEB), подразделения которого находятся в Триесте (Италия), Дели (Индия) и (с 2007 года) в Кейптауне (ЮАР). С тех самых пор ICGEB наращивает возможности отдельных стран в промышленных, сельскохозяйственных, фармацевтических, ветеринарных и медицинских биотехнологиях. У него более 30 филиалов в мире, некоторые из которых стали центрами передового опыта и подготовки кадров. Многие из этих центров расположены в развивающихся странах и странах с переходной экономикой. Они иллюстрируют важность наращивания научно-исследовательского потенциала на местах для развития местной индустриальной базы.

### **Университет Южной Азии – первый в регионе**

Качественный скачок в региональном сотрудничестве произошел в июне прошлого года, когда Университет Южной Азии открылся во временном кампусе Университета Джавахарлала Неру в Дели. Основанный SAARC, университет первоначально примет 50 студентов, которые будут заниматься по шести магистерским программам, одна из которых будет степенью магистра в биотехнологиях. Допуск к академическим программам будет завершен в июле, а занятия, как ожидается,

начнутся в августе. Студенты будут представлять, в основном, восемь стран SAARC<sup>4</sup>, а плата за их обучение будет в значительной мере субсидироваться. Некоторые студенты из-за пределов Южной Азии также могут быть приняты на основе полной окупаемости. Учителя также будут представлять, в основном, восемь стран SAARC.

### Инженерия для физиков и биология для инженеров!

Согласно Нарасимхарао<sup>5</sup>, очень мало учебных заведений Индии или Южной Азии в целом обеспечивают междисциплинарное обучение или подготовку, хотя это очень важно для успеха национальной стратегии в области биотехнологий. Сама структура факультетов традиционных университетов, которые организованы по дисциплинам или предметам, препятствует осуществлению этой цели.

Более того, учебным заведениям свойственно игнорировать тот факт, что сотрудничество приносит наилучшие плоды, когда представители всех дисциплин вносят свой интеллектуальный вклад. Первоначально биологи могут обратиться за помощью к физикам или математикам и попросить их разработать методы или построить модели для ответа на чисто биологические вопросы и создания односторонних связей. Как альтернатива, простые, элегантные модели могут привлечь теоретиков, которые преследуют свои цели, вовсе необязательно связанные с биологическими открытиями. Но в лучших примерах междисциплинарного сотрудничества открытия и озарения бывают взаимными. У биологов появляется возможность дать ответ на ключевые вопросы в своей области, тогда как математики и физики разрабатывают и применяют инструменты, которые позволяют им лучше понять мир природы.

Еще одно упущение – недостаточное понимание того, что для развития биотехнологий требуются самые разнообразные специалисты. В результате возникает острая нехватка многих профессий, подготовка которых должна носить междисциплинарный характер. В качестве примера можно привести врачей, инженеров, профессионалов в области разработки медицинских приборов, нормативно правовой базы и специалистов в сфере обеспечения промышленной гарантии качества. Эта мысль была высказана в докладе ЮНЕСКО «Инженерное дело: вопросы, задачи и возможности для развития».

Подобное положение дел побудило правительство Индии создать Региональный центр для научных исследований, образования и подготовки в сфере биотехнологий в рамках Международной программы фундаментальных наук ЮНЕСКО на основе соглашения, подписанного в июле 2006 года. Только что завершилось создание временной лаборатории, оснащенной по последнему слову, и приглашены три основных исследователя для научной работы. Через несколько лет должно завершиться строительство постоянной лаборатории в Файдабаде, на окраине Дели. Хотя центр будет открыт для студентов всего мира, предпочтение будет отдаваться студентам из Азии.

Уникальная особенность профессиональной подготовки – междисциплинарный подход. Будущие врачи изучают не только медицину, но также и нанотехнологии, предпринимательство в области биотехнологий и биоинженерию. В процессе медицинской подготовки они сотрудничают с биологами и инженерами, устанавливая с ними сетевые контакты через местные больницы и медицинские факультеты.

Поскольку образование и профессиональная подготовка мирового класса немислимы без создания всех условий для научной работы, в Центре будут вестись научные исследования на стыке разных дисциплин – они будут направлены на разработку новых технологий. Планируется разработать программы специализированной подготовки и научных исследований в «сфере новых возможностей» – прежде всего, в области клеточной и тканевой инженерии, нанобиотехнологии и биоинформатики, с целью усиления синергетического эффекта от объединения информационных технологий с передовыми биоматериалами. Важными аспектами обучения и подготовки станут законодательное регулирование, разработка новой продукции, масштабирование, основы технологии и биопредпринимательство.

Есть надежда, что этот региональный Центр станет платформой для ускоренной реализации совместных программ, которые будут решать региональные задачи развития в Южной Азии и преследовать более широкие цели, связанные с разработкой товаров и услуг, пользующихся спросом на мировом рынке.

Ахмед Фахми<sup>6</sup>

*Более подробную информацию о региональном Центре можно найти на сайтах [www.rcb.res.in](http://www.rcb.res.in)*

*Университет Южной Азии: [www.southasiauniversity.org](http://www.southasiauniversity.org)*

*Данная статья была вдохновлена циклом конференций по биотехнологиям и развитию в Азии при содействии представительства ЮНЕСКО в Дели, которые проводятся с 2004 года.*

*Аналогичная статья того же автора должна быть напечатана издательством «Эльзевир» в «Журнале биотехнологий» за май 2011 года.*



© Б.Д. Фахми

*Модель Регионального центра образования, профессиональной подготовки и научных исследований в области биотехнологий (слева) и Транснационального института медицинских технологий (справа), которые строятся в настоящее время в Файдабаде. Эти центры станут частью уникального научного биотехнологического комплекса, создаваемого правительством Индии*

1. Клайв Джеймс (2008) Мировой статус биотехнологий/ГМ культур, поставленных на коммерческую основу: [www.isaaa.org](http://www.isaaa.org)
2. См. Шатурведи, С. И Рави Шринива, К (2011) «Контуры кооперации Юг–Юг в Азии: стратегии промышленного и сельскохозяйственного роста». *Концептуальная записка RIF, № 49*.
3. См. Дж. Руан и А. Соино (ред.) (2006) «Роль биотехнологий в исследовании и защите сельскохозяйственных генетических ресурсов. Справочный документ, стр. 151–172, ФАО, Рим.
4. Афганистан, Бангладеш, Бутан, Индия, Мальдивские острова, Непал, Пакистан, Шри-Ланка.
5. Б.П. Нарасимхарао (2009), «Потребность в новых тенденциях в образовании и профессиональной подготовки в области биотехнологий». *Обзор развития и биотехнологий в Азии, № 11, стр. 89–114.*
6. Специалист по составлению программ, кластерное бюро ЮНЕСКО в Дели, обслуживающее такие страны, как Бангладеш, Бутан, Индия, Мальдивские острова, Непал и Шри-Ланку: [a.fahmi@unesco.org](mailto:a.fahmi@unesco.org)



## Многообещающее начало года химии

Международный год химии (МГХ) был официально объявлен ЮНЕСКО и Международным союзом теоретической и прикладной химии (ИЮПАК) на конференции в штаб-квартире ЮНЕСКО, которая состоялась 27 и 28 января этого года. В течение года ЮНЕСКО предлагает учащимся начальной и средней школы попытаться установить новый рекорд на самый крупный научный эксперимент.

«Глобальный химический эксперимент» — это инициатива, которая вносит свой вклад в Год химии, помогая лучше оценить пользу от химии. «Вода как химический раствор» — это проект для учащихся начальной и средней школы, которым предлагается провести четыре опыта для выявления качества воды: они определяют кислотность и минерализацию воды, научатся фильтровать и очищать ее. Во Всемирный день воды 22 марта глобальный эксперимент был официально объявлен ЮНЕСКО с помощью так называемого «большого всплеска», когда тысяча школьников из Кейптауна (ЮАР) провели четыре опыта.

Когда опыты будут закончены, дети всего мира смогут отразить полученные результаты на интерактивной карте, которая будет размещена на специально созданном сайте. Этот эксперимент вполне может стать самым большим когда-либо проводимым химическим опытом. Ровани Сиджамани из ЮНЕСКО объясняет, что «эти четыре опыта легко можно провести в лабораториях большинства школ, поскольку они не требуют дополнительного оборудования. Однако для многих школ мира, не оснащенных лабораторией, были разработаны специальные комплекты «МГХ: Глобальные опыты с водой».

Вторая инициатива под названием «Наглядная демонстрация и понимание науки изменения климата» предназначена для учащихся средней школы и университетов всего мира. С помощью девяти интерактивных уроков, к которым можно получить доступ через Интернет-платформу, молодые люди получают возможность заглянуть в научную подоплеку изменения климата и оценить «вклад» человеческой цивилизации в это явление.

Конференция, на которой было официально объявлено о начале Года химии, была проведена Генеральным директором ЮНЕСКО Ириной Боковой и президентом ИЮПАК Николь Моро. Роль химии в современной жизни, место женщин в химии и связь между химией и устойчивым развитием — вот темы, которые были подняты 27 января. Во второй день обсуждалась связь химии с другими предметами, такими как медицина и здравоохранение, энергетика, материаловедение, правильное питание и экономика.

С докладами выступили лауреат Нобелевской премии в области химии 1987 года, профессор Жан-Мари Лен (Франция); лауреат премии Л'Ореаль—ЮНЕСКО 2008 года для женщин в науке и нобелевский лауреат в области химии 2009 года, профессор Ада Йонат (Израиль); и профессор Ян Ли (Тайвань), нобелевский лауреат в области химии 1986 года.

Профессор Елена Ланжевин-Жолио, директор научных исследований Национального научно-исследовательского центра Франции и внучка Марии Склодовской-Кюри, больше говорила о роли женщин в химии на примере выдающейся жизни своей бабушки. Она рассказала о том, как после обнаружения Пьером и Марией Кюри полония и радия в 1898 году Французская академия наук предложила назвать Комитет



© EPSCA/ЮНЕСКО/ИЮПАК

Кадр из трехминутного фильма *Химия – все о тебе*, снятого Европейской нефтехимической ассоциацией, ЮНЕСКО и ИЮПАК. Фильм показывает, как творческое начало химии проникает в нашу повседневную жизнь. Выпуск фильма был приурочен к официальной церемонии провозглашения Международного года химии и доступен для всех желающих

Нобелевской премии только именами Пьера Кюри и Анри Беккереля. Узнав об этой дискриминации от шведского математика Гёсты Миттаг-Лейфлера, Пьер заявил «энергичный протест». В результате лауреатами Нобелевской премии 1903 года в области физики стали Анри Беккерель, Пьер и Мария Кюри, «в знак признательности за выдающийся вклад в науку, который они внесли благодаря совместным исследованиям радиации, открытой профессором Анри Беккерелем в 1896 году». Через пять лет после трагической гибели своего возлюбленного мужа Мария Кюри была снова награждена Нобелевской премией 1911 года в области химии «за открытие химических элементов радия и полония и исследование этих элементов».

Чествование женщин, которые внесли большой вклад в развитие химии, является одной из целей Международного года химии. На церемонии торжественного открытия Года химии Мэри Гарсон из Университета штата Квинсленд (Австралия) прокомментировала короткометражный фильм о 5000 женщин из 44 стран, принявших участие в сетевых завтраках 18 января на тему «Международный год химии объединяет женщин-химиков».

Подробности по почте: [r.sigamoney@unesco.org](mailto:r.sigamoney@unesco.org); [j.hasler@unesco.org](mailto:j.hasler@unesco.org); и на сайтах: [www.chemistry2011.org](http://www.chemistry2011.org); [www.explain-ingclimatechange.ca](http://www.explain-ingclimatechange.ca)

## Начал издаваться «Африканский журнал химического образования»

Первый номер «Африканского журнала химического образования» был издан в январе Федерацией африканских химических обществ. Этот журнал стал кульминацией многолетней работы редактора Темечегна Энгиды из Международного института ЮНЕСКО по повышению качества образования в Африке (ПСВА) и преследует цель улучшить преподавание химии на континенте.

Созданная в феврале 2006 года в Эфиопии при поддержке ЮНЕСКО, Федерация африканских химических обществ сегодня насчитывает 10 стран-членов, которые образуют единое химическое общество<sup>7</sup>.

В электронном виде журнал будет выходить два раза в год на английском языке, в январе и июле. Журнал вовсе неслучайно начал издаваться в месяц объявления Международного года химии. Федерация африканских химических обществ и Химическое общество Эфиопии были движущей силой и

7. Ботсвана, Египет, Эфиопия, Гана, Кения, Марокко, Нигерия, ЮАР, Тунис, Уганда и Африканское химическое общество в Бенине, Буркина-Фасо, Кот д'Ивуар, Гвинея, Мали, Нигере, Сенегале и Того.

инициаторами Года химии, поскольку именно эти организации первоначально получили мандат ИЮПАК на то, чтобы предложить Год химии руководству ЮНЕСКО в 2007 году.

Федерация первой признала, что главные цели Года – понимание широкой общественностью вклада химии в удовлетворение мировых потребностей и пробуждение интереса к химии среди молодежи – являются вызовом для африканских учителей химии.

«Мы, преподаватели химии на континенте, сетуем по поводу того, что химия не является первым или даже вторым и третьим выбором для многих молодых людей, поступающих в колледжи и университеты, – пишет г-н Энгида в редакционной статье первого номера «Африканского журнала химического образования». «Мы также утверждаем, что многие наши ученики неправильно понимают химию, и это мешает им быть более творческими гражданами. Кроме того, у общественности в целом бытует искаженное представление о химии и негативное отношение к ней из-за того, что химия вызывает у людей ассоциации с взрывчатыми и отравляющими веществами, загрязнением окружающей среды и так далее». Он также переживает по поводу низкого процента женщин среди химиков и безвестности африканских химических обществ на международной арене.

Энгида утверждает, что Африка сможет выполнить задачи Года только в том случае, если африканские химики и учителя химии смогут интересно и глубоко преподавать химию молодому поколению в начальных, средних и высших учебных заведениях, показывая ее практическую ценность в современном мире. «Мне лично кажется, что в этом отношении делается очень мало, – пишет он. – И я даже сомневаюсь, что многие жители Африки смогут по достоинству это оценить».

Он призывает профессионалов в области химии, химического образования и технологии объединить усилия для решения таких злободневных вопросов, как разработка и апробация стратегий преподавания, основанных на использовании местных материалов, чтобы эти ресурсы максимально интенсивно применялись в школах и колледжах, где традиционные методы преподавания адаптируются к «нашим большим классам и ограниченному ресурсам». Он также призывает подумать о том, какой опыт развитых стран Африка могла бы заимствовать.

В «Африканском журнале химического образования» трудятся два помощника главного редактора, Силеши Йитбарек с химического факультета Педагогического колледжа в Котебе, Эфиопия, и Ахмед Мустефа с химического факультета Университета в Аддис-Абебе.

*Подробности по почте: [t.engida@unesco.org](mailto:t.engida@unesco.org); [etemechegn@unesco-iicba.org](mailto:etemechegn@unesco-iicba.org); и на сайте: [www.unesco-iicba.org](http://www.unesco-iicba.org); [chimaymejournal.na](http://chimaymejournal.na); [www.faschem.org](http://www.faschem.org)*

## Призыв к созданию рабочей группы по добыче полезных ископаемых в биосферных заповедниках

**15 февраля эксперты, прибывшие на международную встречу, которая состоялась в штаб-квартире ЮНЕСКО в Париже, рекомендовали создать рабочую группу для решения проблемы добычи полезных ископаемых, включая нефть и газ, на территории биосферных заповедников.**

Было предложено, чтобы в рабочую группу вошли члены Консультационного комитета программы «Человек и биосфера» (МАБ, *Man and Biosphere*), Научного совета Международной программы геологических наук (МПГН) и приглашенные эксперты. Это означало бы первое подобное сотрудничество между этими группами.

На встрече более 30 специалистов из правительственных и промышленных кругов, научно-исследовательских институтов и от гражданского общества решали проблему рачительной добычи полезных ископаемых в биосферных заповедниках. Биосферные заповедники – это больше, чем просто охраняемые территории в том смысле, что у них имеется зонирование. «Ядро» – особо охраняемая государством зона – окружена «буферными» и «переходными» зонами, где разрешена ограниченная коммерческая и промышленная деятельность. Это позволяет осуществлять зонирование на ландшафтном уровне для охраны природы и редких видов, обеспечения сбалансированного использования территории и для экономических целей, таких как образцовая добыча полезных ископаемых.

В большинстве случаев добыча полезных ископаемых в биосферных заповедниках считалась угрозой сохранению биологического разнообразия. Однако, поскольку цель биосферных заповедников – служить учебным полигоном устойчивого развития, а нынешние траектории развития по-прежнему находятся в сильной зависимости от полезных ископаемых – биосферные заповедники стремятся стать образцом лучших методов хозяйствования и создавать государственно-частные партнерства с бизнесом. Увеличивающийся спрос на энергоносители и ценные металлы приводит к лавинообразному росту цен на это сырье, что оказывает определенное давление на биосферные заповедники. «Существует ярко выраженная тенденция, – сказала специалистка программы ЮНЕСКО Сара Гейнс. – Гораздо менее понятно, как биосферным заповедникам следует реагировать на это давление».

На встрече стало известно об успешных партнерствах между горнорудной промышленностью и биосферными заповедниками в Канаде и Бразилии. Много внимания было также уделено законодательным ограничениям деятельности горнорудных компаний в биосферных заповедниках и используемым методам добычи. Освещался также кустарный горный промысел в Центральной Африке.

Оба секретаря (Программы «Человек и биосфера» и Международной программы геологических наук) согласны с тем, что встреча ознаменовала начало диалога в ЮНЕСКО. Первый вопрос, который сейчас поднимается: каковы главные проблемы организации горнорудного дела в биосферных заповедниках или в буферных зонах? «Нам особенно не терпелось дать возможность управляющим биосферных заповедников описать ситуацию и пообщаться со специалистами, которые успешно решали схожие проблемы, – сказал Аарон Уэлч, научный сотрудник программы Фулбрайта, ЮНЕСКО, и координатор встречи с Сарой Гейнс.

Эксперты предложили объединенной рабочей группы программ МАБ и МПГН сосредоточиться на следующих вопросах:

- ▶ более качественное информирование общественности о целях и структуре биосферных заповедников, чтобы гарантировать более широкое понимание того, как эти заповедники могли бы превратиться в учебные полигоны рачительной добычи полезных ископаемых;

- ▶ Сбор и распространение наглядных примеров, демонстрирующих методы рачительной добычи полезных ископаемых, а также оповещение добывающих отраслей о существующих природоохранных методах и нормах добычи ископаемых;
- ▶ улучшение информационного взаимодействия и обеспечение прозрачного информационного потока между участниками процесса для совершенствования координации диалога об организации деятельности на всех уровнях.

Подробности по почте: [s.gaines@unesco.org](mailto:s.gaines@unesco.org);  
[a.welch@unesco.org](mailto:a.welch@unesco.org)

## Шесть городов Южной Америки Готовятся к цунами

Проект ЮНЕСКО, длившийся 15 месяцев и преследовавший цель подготовки прибрежных общин в Чили, Колумбии, Эквадоре и Перу к цунами путем обучения и планирования действий при чрезвычайных обстоятельствах, завершился 15 октября.

Под этот проект было выделено 779 000 долларов США в рамках Шестого плана действий для подготовки к катастрофам в Южной Америке, причем спонсором выступил департамент Европейской комиссии по гуманитарной помощи. Проект координировался Межправительственной океанографической комиссией ЮНЕСКО и Региональным бюро ЮНЕСКО по образованию в Латинской Америке и Карибском бассейне в Сантьяго и осуществлялся совместно с представителями ЮНЕСКО в Кито (Эквадор) и Лиме (Перу).

Проект предназначался для шести городов на Тихоокеанском побережье Южной Америки, которые особенно уязвимы для цунами: Пенко, Томе и Коронель в чилийской области Био-Био, Тумако в области Нариньо (Колумбия), Эмеральдас (Эквадор) и Эль-Кальяо в перуанской столице.



© ЮНЕСКО/Фернандо Улоа

Во время учений 2010 года, проведенных в средней школе Эль-Кальяо в Перу, учителя отработывали план эвакуации

Специалисты в области образования из трех представительств ЮНЕСКО, Министерство образования Эквадора и университеты четырех стран-участниц, а также Красный Крест Колумбии работали с учителями начальной и средней школы и с более чем 10000 учащимися. В каждой стране были разработаны учебные пособия по цунами в соответствии с учебным планом и специфическими национальными условиями. В Чили материалы были даже адаптированы для детских садов. Школы каждой страны-участницы также использовали эту возможность, чтобы протестировать и проанализировать план безопасности посредством учений по эвакуации.

Параллельно с этим в рамках проекта была проведена кампания повышения осведомленности родительских ассоциаций и руководителей местных общин. Основные постулаты доносились с помощью афиш, памфлетов, радио роликов и видеоклипов, демонстрируемых по телевизору и в Интернете. В Эквадоре была организована кампания распространения материалов от двери к двери.

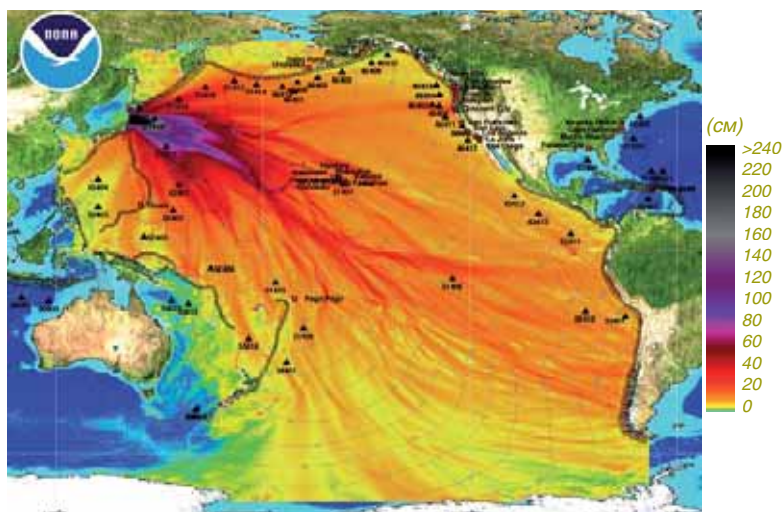
Для улучшения планирования действий при чрезвычайных обстоятельствах в случае цунами специалисты помогали местным властям скорректировать имеющиеся планы и улучшить местные системы раннего оповещения посредством установки сирен и знаков-указателей на безопасные места, опасные зоны и пути эвакуации. Затем эффективность каждого плана действий при чрезвычайных обстоятельствах была проверена

с помощью компьютерного моделирования и учений для населения избранных городов.

Одна из целей заключалась в создании или укреплении координационных механизмов как на национальном уровне, так и между странами в качестве важного шага к установке региональной системы раннего оповещения о цунами. Две региональные встречи были организованы в Кито в сентябре 2009 года и Сантьяго в октябре 2010 года для обмена информацией о сильных сторонах и недостатках каждой национальной системы раннего оповещения о цунами и изучения возможностей регулярного обмена информацией. ЮНЕСКО предложила свой диагноз нынешней ситуации и ряд рекомендаций для региональной системы раннего оповещения.

В течение нескольких прошедших лет Постоянная комиссия в Южном Тихоокеанском регионе и ее координационный комитет закладывают фундамент для создания региональной системы раннего оповещения о цунами, которая позволила бы осуществлять обмен сейсмологической и океанографической информацией между странами и учреждениями в режиме реального времени. Подключив к работе министерства образования, ЮНЕСКО сумело акцентировать важность образования для создания «сквозной» системы раннего оповещения.

Страны, расположенные в акватории Тихого океана, подвержены землетрясениям и цунами. Большинство землетрясений случается именно в этой части земного шара, почему она и называется Огненным кольцом. Тихий океан не только занимает треть зем-



Карта, составленная Центром оповещения о цунами на западном побережье Аляски, показывает начальную оценку скорости, направления и высоты цунами, вызванного землетрясением у берегов Японии 11 марта

ной поверхности, но и окружен со всех сторон горными хребтами, глубокими впадинами и островными дугами и архипелагами. Разрушительное землетрясение в Чили 27 февраля 2010 года вызвало цунами. В Чили также было зафиксировано самое мощное землетрясение за всю историю наблюдений магнитудой 9,5 баллов. Оно потрясло страну 22 мая 1960 года.

Подробности по почте: [a.hollander@unesco.org](mailto:a.hollander@unesco.org); [b.aliaga@unesco.org](mailto:b.aliaga@unesco.org); смотрите фильм об этом проекте на испанском языке на: [www.youtube.com/user/UNESCOsantiago](http://www.youtube.com/user/UNESCOsantiago)

## Вручение призов еще раз продемонстрировало, что науке нужны женщины

Пять лауреатов, внесших исключительный вклад в физику или химию, получили награду 3 марта в размере 100 000 долларов США каждая в Парижской штаб-квартире ЮНЕСКО в рамках 13-ой церемонии вручения наград Л'Ореаль—ЮНЕСКО для женщин-ученых. Днем ранее, в рамках той же программы, 15 ученых-биологов были награждены стипендиями на два года в размере 40000 долларов США каждая (см. карту).

**Профессор Фаиза Эль-Харафи** стала лауреатом от Африки и арабских стран. Преподаватель химии Кувейтского университета заслужила награду, благодаря своей работе по противодействию коррозии, которая является головной болью в горнорудном деле, сельском хозяйстве, нефтяной индустрии и в водоочистных сооружениях. Стоимость коррозии, которая поражает любое железное или стальное оборудование и машины, подвергающиеся воздействию атмосферного кислорода, оценивается примерно в 2% мирового ВВП. Каждую секунду примерно 5 тонн стали превращается в ржавчину! Профессор Эль-Харафи исследовала промышленное применение двух металлов — меди и платины.

**Профессор Вивиан Винг-Ва Ям** является лауреатом от Азии и Тихоокеанского региона. Будучи преподавателем химии

и энергетики в Университете Гонконга в Китае, она была награждена за работу в области светоизлучающих (светочувствительных) материалов и инновационных способов улавливания солнечной энергии. На освещение в настоящее время уходит около 19% всей потребляемой в мире энергии. Разработка материалов для эффективных белых органических светоизлучающих диодов окажет огромное влияние на попытки разработать более действенную твердотельную систему освещения. Но, наверно, одной из самых впечатляющих областей применения является биология. Излучая свет под воздействием нефти или ионов тяжелых металлов, например, эти материалы могут быть использованы для выявления экологических угроз, таких как разлив нефти или радиоактивное заражение местности (о применении этих материалов в здравоохранении см. фото на странице 3).

**Профессор Анна Люилье** является лауреатом от Европы. Она преподает атомную физику в Университете Лунда (Швеция) и заслужила свою награду за разработку самой быстрой камеры, снимающей события за аттосекунды, то есть миллиардные доли одной миллиардной части секунды. Это время, которое требуется для улавливания движения электрона в атоме. Технологии сверхбыстрых лазерных импульсов могут дать нам возможность наблюдать за перемещением электронов в атомах и молекулах в режиме реального времени, обогащая наше понимание материальных структур и их взаимодействия со светом.

**Профессор Сильвия Торрес-Пеймберт** является лауреатом от Латинской Америки. Являясь почетным профессором Института астрономии при Университете города Мехико, она награждена за исследования химического состава туманностей — регионов Вселенной с высокой плотностью водорода и гелия, космической пыли и других газов. Конкретные туманности под условным названием НП служат местом рождения новых звезд, тогда как планетарные туманности образуются в результате гибели звезд, которые либо взрываются, либо гаснут. Ее исследования туманности Орион показали, что по химическому составу она весьма сходна с нашим Солнцем.

**Профессор Джиллиан Бэнфилд** является лауреатом от Северной Америки. Являясь профессором в Калифорнийском университете США, она заслужила награду за исследование жизнедеятельности микроорганизмов, которые взаимодействуют друг с другом и выживают в самых невероятных местах, таких как рудные месторождения. Вместе со своими студентами она также расшифровала геном некоторых бактерий и тем самым выявила тот вклад, который они вносят в процесс окисления в шахтах, выделяя токсичные сточные воды, загрязняющие грунтовые воды. Раньше это были склонны объяснять спонтанной химической реакцией.



Лауреаты премии Л'Ореаль—ЮНЕСКО (красным) и стипендиаты (синим)

Анна Люилье, Джиллиан Бэнфилд, Сильвия Торрес Пеймберт, Фаиза Эль-Харафи, Вивиан Винг-Ва Ям

Подробности на сайте: [www.forwomeninscience.com](http://www.forwomeninscience.com); и по почте: [r.clair@unesco.org](mailto:r.clair@unesco.org); [j.hasler@unesco.org](mailto:j.hasler@unesco.org)

## Ромейн Мурензи

### ВОЗГЛАВИТ TWAS

Главный архитектор планов наукоемкого, устойчивого развития Руанды, восстанавливающейся после лихолетья гражданской войны и геноцида, назначен Исполнительным директором Академии наук развивающегося мира (TWAS). Ромейн Мурензи сменит на этом посту ушедшего на пенсию Мохаммеда Хасана.

Родившийся в Руанде и воспитанный в Бурунди, Ромейн Мурензи получил докторскую степень в области физики в 1990 году от Лувенского католического университета в Бельгии. Его научные исследования посвящены практическому применению преобразований многомерных, непрерывных, элементарных волн в квантовой механике и в области обработки образов и видеоматериалов.

После двух лет научных исследований в Европейском центре передовой подготовки и исследований научных вычислений в городе Тулуза (Франция) уже в ранге доктора физических наук он был приглашен на должность главного исследователя Центра теоретических исследований физических систем в Университете штата Атланта имени Кларка (США).

В 2001 году президент Руанды Поль Кагаме назначил д-ра Мурензи министром образования, науки, технологий и научных исследований, а затем в 2006 году – министром науки и техники, информации и технологий связи. Как министр, д-р Мурензи внес вклад в расширение и модернизацию системы образования Руанды, а также в наращивание научно-технического потенциала страны.

За прошедшее десятилетие Руанда преодолела свое кровавое прошлое и стала образцом наукоемкого развития в Африке к югу от Сахары. В настоящее время Руанда расходует 1,6% своего ВВП на науку и технологии, и ожидается, что эта цифра вырастет до 3% в течение следующих пяти лет. Более того, национальная экономика росла в среднем почти на 7% в год с 1998 по 2008 годы. Более 95% детей школьного возраста Руанды, которых насчитывается 2,5 миллиона, посещают начальную школу.

В 2009 году д-р Мурензи выехал из Руанды в США, где в 2010 году занял должность директора Центра науки, технологии и устойчивого развития в Американской ассоциации за научное развитие в Вашингтоне.

Ромейн Мурензи служил вице-президентом Академии наук развивающегося мира. Он также является членом совета Африканского института математических наук и Международного фонда охраны горилл Дайан Фосси. Он также является членом экспертного совета организации «Ученые без границ» и научного совета Международной программы ЮНЕСКО по фундаментальным наукам.

Академия наук развивающегося мира (TWAS) действует под эгидой ЮНЕСКО и получает главное финансирование от итальянского правительства. Ее секретариат находится в Триесте (Италия) на территории Международного центра



теоретической физики ЮНЕСКО имени Абдуса Салама. У Академии имеются региональные представительства в Бразилии, Китае, Египте, Кении и Индии.

Подробности см. на сайте: [www.twas.org](http://www.twas.org)

## ЮНЕСКО помогает Ираку в разработке научной политики

ЮНЕСКО и правительство Ирака в декабре выступили с инициативой помочь в восстановлении интеллектуальной инфраструктуры страны и начать переход к экономике, основанной на знаниях за счет разработки политики в области научно-технологического и инновационного развития.

Этот совместный проект центрального правительства, курдского регионального правительства и ЮНЕСКО получает финансовую поддержку от правительства Японии в сумме около 212 000 долларов США.

Поскольку инициатива была объявлена в декабре, представительство ЮНЕСКО в Ираке тесно работает с правительством над созданием целевой рабочей группы. Одной из ее главных задач будет руководство всеобъемлющей оценкой научно-исследовательской инфраструктуры в стране.

Целевая рабочая группа будет состоять из национальных и международных правительственных экспертов, ученых, академиков и предпринимателей. Их задача будет заключаться в формулировании приоритетов на следующий 12-месячный период в рамках консультаций, призванных способствовать национальному диалогу о способах ускорения экономического роста и повышения качества жизни в Ираке с помощью науки, технологий и инноваций. Целевая рабочая группа изучит механизмы поощрения передачи технологий и вовлечения частного сектора, выявит потребности научных сотрудников и изобретателей, будет выделять средства в соответствии с местными и региональными приоритетами и так далее. После определения приоритетов следующая цель проекта – составление всеобъемлющей государственной политики в области науки, технологий и инноваций.

Государственные приоритеты в научных исследованиях на следующие четыре года уже были сформулированы в пятилетнем плане, составленном Министерством планирования. Выделяется пять фундаментальных категорий: наращивание потенциала, информационные технологии, сельское хозяйство, экология и водные ресурсы, и возобновляемые источники энергии.

Когда-то Ирак был локомотивом научных инноваций на Ближнем Востоке, а сегодня он полностью зависит от импортируемых технологий после долгих лет изоляции и вооруженных конфликтов. Однако налицо умеренные признаки восстановления. Иракские ученые в 2000 году написали 55 научных работ, а в 2008 году – уже 184, согласно Докладу ЮНЕСКО по науке за 2010 год. Большинство этих работ связано с клинической медициной. Количество работ, ставших плодом международного сотрудничества, также возросло с 27% до 45%.

Подробности на сайте: [www.unesco.org/en/iraq-office](http://www.unesco.org/en/iraq-office)  
и по почте: [c.walther@unesco.org](mailto:c.walther@unesco.org)

## Фестиваль научно-популярных фильмов для камбоджийской молодежи

Фестиваль научно-популярных фильмов в Пномпене привлёк 9597 молодых зрителей, причем девушки составляли более половины зрительской аудитории (55%). Демонстрируемые на разных площадках, включая школы и университеты, с 12 по 21 ноября, 16 документальных фильмов, а также фантастических и документально-художественных фильмов из Азии и Европы были отобраны для повышения осведомленности молодых людей о чудесах мира природы и угроз, нависших над биологическим разнообразием Камбоджи.

Большая часть территории Камбоджи все еще покрыта лесами, и в стране имеется множество замечательных пресноводных систем, таких как река Меконг и озеро Тонле Сап. Однако площадь лесов уменьшается, и уникальные виды, которые встречаются только в Камбодже, исчезают под влиянием бурной урбанизации и экономического развития.

Воодушевленная успехом первого Кхмерского фестиваля научно-популярных фильмов в 2009 году, который посетили 5500 молодых камбоджийцев, ЮНЕСКО решила организовать в прошлом году второй фестиваль в сотрудничестве с Министерством образования, молодости и спорта, а также Институтом Гёте в Бангкоке (Таиланд).

Идея состояла в том, чтобы показать, что учеба может быть увлекательным процессом. В фильме «Гены — как они выглядят, и что говорят о нас?» ведущий Эрик Майер задает вопрос: «Если мои родители плохо учились в школе, могу ли я преуспевать? Или родительские гены будут мешать мне в учебе?» В другом фильме Люси рассказывает о том, как были изобретены свет и электричество, совершая своеобразное путешествие в прошлое. В гораздо более далекое прошлое уводит зрителей фильм «(Р)эволюция Дарвина», в котором объясняется теория эволюции Чарльза Дарвина и анализируется происхождение «Гомо сапиенс».

Три фильма были созданы на основе нового сериала из 26 частей под названием «Теперь понятно!» — разработанного телевизионщиками из семи стран Азии: Камбоджи, Индонезии, Лаоса, Малайзии, Филиппин, Таиланда и Вьетнама. В трех эпизодах, показанных во время фестиваля, рассказы-

валось о жизни шелкопряда, о водном цикле и о малайских тропических лесах.

Дублированные на кхмерском языке, большинство фильмов, показанные на фестивале, посвящены экологии и охране окружающей среды. В одном фантастическом документальном фильме девочка узнает о том, что такое «зеленое топливо», когда ее случайно засасывает в топливный бак автомобиля, двигатель которого работает на сахарном тростнике. В фильме «Научные путешественники» исследователь Стефан Левин берет с собой группу учащихся старших классов в увлекательное путешествие по тропикам французской Гайаны, чтобы узнать, какое влияние человеческая деятельность и изменение климата оказывает на реки, леса и атмосферу. В фильме «Экологические преступления» проводится расследование нового источника сверхдоходов организованной преступности — торговля живыми или убитыми животными, находящимися под угрозой вымирания. Этот преступный бизнес организуется международными браконьерскими сетями и криминальными картелями. Авторы еще одного документального фильма показывают, как поиск новых, более обильных запасов природных ресурсов толкает человечество на исследование огромного глубоководного мира, и задаются вопросом: кто обладает правом собственности на море?

Если позволит финансирование, ЮНЕСКО надеется провести Третий кхмерский фестиваль научно-популярных фильмов в этом году.

*Подробности (в Камбодже) по почте: [t.diez@unesco.org](mailto:t.diez@unesco.org) и на сайте [www.goethe.de/science/filmfestival](http://www.goethe.de/science/filmfestival)*

## ИКТ для университетов Западной Африки

Генеральный директор ЮНЕСКО Ирина Бокова 11 февраля подписала соглашение о начале проекта стоимостью 12 миллионов долларов США по развитию информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в университетах Западной Африки.

Договор заключен с Сумайлой Сисе, президентом Комиссии Западноафриканского экономического и валютного союза (УЕМОА), который обеспечивает финансирование. Проект будет осуществляться кластерным бюро ЮНЕСКО в Бамако (Мали).

Данный проект является частью широкомасштабного плана сотрудничества, начатого в 2006 году по инициативе ЮНЕСКО и УЕМОА. Его цель — разработка ИКТ для поддержки продолжающейся реформы высшего образования в следующих странах-членах УЕМОА: Бенин, Буркина-Фасо, Кот д'Ивуар, Гвинея Биссау, Нигер, Мали, Сенегал и Того.

В рамках трехлетнего проекта будет развернута материальная и виртуальная структура ИКТ. Кампусы восьми университетов, по одному в каждой стране УЕМОА, будут оснащены оптоволоконным оборудованием и, как минимум, 200 компьютерами с высокоскоростными соединениями. Помимо региональной виртуальной библиотечной сети, к которой будут подключены университеты, проект предполагает создание кибернетического института, который предоставит профессорам доступ к учебным курсам и программам в режиме реального времени. Будет создана центральная база данных для подсчета курсовых кредитов учащихся всех государственных университетов для гармонизации стандартов обучения и увеличения мобильности студентов.

*Подробности (в Бамако) по почте: [j.shabani@unesco.org](mailto:j.shabani@unesco.org); и на сайте: [www.unesco.org/new/en/unesco/themes/icts](http://www.unesco.org/new/en/unesco/themes/icts) и [www.uetoa.int](http://www.uetoa.int)*



Подростки смотрят фильм, проектируемый на уличный экран во время Кхмерского фестиваля научно-популярных фильмов.

Мониф Зуби:

## «Драматические события были неизбежны»



В последние месяцы арабский мир захлестнула волна протестов и требований демократизации общественной жизни. Протесты привели к свержению авторитарных режимов в Тунисе (январь 2011 года) и Египте (февраль 2011 года) и эскалации вооруженного конфликта в Ливийской Арабской Джамахирии. В марте массовые выступления и митинги вынудили власти Марокко, Омана и Йемена объявить о начале конституционных реформ. Вдохновляемые молодежью, призывы к более качественному и справедливому управлению в регионе нашли также отклик у научной общественности и в академических кругах.

Хотя стремительность смены режима в Тунисе и Египте застала многих наблюдателей врасплох, Мониф Зуби считает, что в регионе созрели все предпосылки для «драматических событий». Являясь Генеральным директором Всемирной мусульманской академии наук, он стал соавтором главы об арабских странах, которую написал совместно с премьер-министром Иордании Аднаном Бадраном для Доклада ЮНЕСКО по науке за 2010 год. В своем докладе оба ученых выразили мнение, что плохое управление и высокий уровень безработицы являются главными угрозами стабильности и развития в регионе, где более 30% населения – это люди младше 15 лет. На страницах нашего издания д-р Зуби обсуждает последствия движения за демократию в регионе для науки.

### Вы удивлены развитием событий после декабря?

Я очень хорошо знаю арабский мир, и мне казалось, что определенные драматические события неизбежны, особенно в арабских странах Северной Африки. Хотя экономика в этом регионе развивается неплохо, процент безработицы среди молодежи просто чудовищный. Это отражалось даже в государственной статистике, хотя, как выяснилось, молодежь была разочарована гораздо больше, чем нам пытались внушить.

### Как арабские ученые отреагировали на протесты и требования демократизации?

Ученые в арабском мире не могут не быть сторонниками демократизации, лучшего управления и отчетности, поскольку они понимают, что это предпосылка для построения лучшего, более справедливого общества. Как мне кажется, именно поэтому арабские ученые выступают за реформу на всех уровнях.

В целом арабское научное сообщество поддерживает перемены. Мы видели подтверждение этому в Египте и Тунисе. Например, новый премьер-министр Египта Эссам Шараф, который был приведен к присяге 3 марта, является известным египетским инженером, и он оказался наиболее предпочтительным выбором на этот пост, по мнению молодежи, оккупировавшей Площадь освобождения (Тахрир) в Каире.

### Можете ли Вы сказать, что авторитарные режимы душили науку и изобретательство?

Большинство правительств арабского мира не считает науку, технологию и инновационную деятельность важным средством достижения социально-экономического развития. Всего в семи из 21 арабских стран имеется национальная академия наук, и мало где функционируют наднациональные академии наук, несмотря на то, что подобные учреждения могли бы сыграть роль беспристрастных и объективных консультантов.

У большинства арабских стран до сих пор нет национальной политики или стратегии в области науки и технологий. В других странах она появилась сравнительно недавно: Иордания впервые приняла подобную политику в 1995 году, а Саудовская Аравия – только в 2003 году. Тем не менее, все арабские страны проводят отраслевую политику в таких приоритетных

областях, как сельское хозяйство, водные ресурсы, энергетика и экология.

Катар планирует увеличить внутренние валовые расходы (ВВП) на научно-исследовательскую деятельность с 0,17% ВВП в 2006 году до 2,8% к 2011 году, как мы уже писали в Докладе ЮНЕСКО о состоянии науки 2010 года. Египет объявил о своих планах увеличить это соотношение с 0,23% в 2007 году до 1% ВВП к 2012 году. Однако эти цели будет трудно выполнить в свете недавних событий.

Судя по статистике, в Тунисе с наукой все было в порядке. Страна занимала первое место в регионе по расходам на научно-исследовательские разработки, которые в 2007 году составляли 1,02% от ВВП, согласно Докладу, тогда как в 2000 году этот показатель был равен всего 0,46% ВВП. По научным публикациям на миллион населения Тунис занимал второе место в арабском мире, уступая лишь Кувейту. Однако условия научных исследований не способствовали инновациям. Тунисский физик Фаузия Чарфи<sup>8</sup> сказала следующее (цитата взята из январского выпуска журнала «Природа»): «у университетов и научных сотрудников было мало свободы для разработки собственных стратегий или даже для выбора партнеров» при бывшем президенте Зин аль-Абидин бен Али. В статье говорится о том, что бюрократы Туниса срывали все попытки налаживания независимых связей с промышленностью.

### Как в последние годы развивалась власть закона и подотчетность правительств?

В том-то и дело, что никак. Во многих странах Ближнего Востока не было никакого реального улучшения показателей государственного управления. Власть закона фактически деградировала с 1998 по 2007 годы в Ираке, Ливане, Марокко, Саудовской Аравии, Сирии, на Западном Берегу и в Газе, согласно исследованию Кауфмана и других авторов в 2008 году, цитируемому в Докладе ЮНЕСКО по науке за 2010 год.

В 2007 году, согласно тому же исследованию, лучше всего с этим обстояли дела в Ливане, Кувейте, Марокко, Катаре и Иордании. Но по международным стандартам даже у этих стран был низкий рейтинг. Еще у четырех стран показатели значительно улучшились после 1998 года. Это Бахрейн, Алжир, Джибути и Ирак. В целом в 12 из 18 арабских стран и территорий свобода вы-

ражения взглядов и подотчетность правительств ухудшилась в период с 1998 по 2007 годы – это такие страны, как Египет, Иордания, Кувейт, Ливан, Ливийская Арабская Джамахирия, Марокко, Оман, Сирия, Тунис, ОАЭ, Западный Берег и Газа и Йемен. Как мы видим, в этот список входят четыре из пяти стран, положение в которых считается показательным для всего региона в целом.

**Почему Вы написали в Докладе, что «государственное управление в большинстве арабских стран находится в состоянии хаоса»?**

Мне было совершенно понятно, что арабские страны страдают от плохого государственного управления. Режимы на самом деле не справлялись со своими обязанностями. Более того, те, которые пытались управлять страной, делали это бессистемно и беспорядочно, и это плохо влияло на низы общества. В политическом отношении в большинстве арабских стран ничего не менялось более 30 лет. Целые поколения одаренных политиков и стратегов так и не получили возможность послужить своим странам. Талантливые люди и блестящие ученые вынуждены были пробивать себе дорогу за рубежом.

Конечно, региональные конфликты сыграли свою роль и повлияли на режимы, которые преемственность проводимого курса предпочитали творческим изменениям; однако последовавшие события всех застали врасплох.

**Что Вы имеете в виду под преемственностью управления?**

Вот как мы это определяем в Докладе ЮНЕСКО по науке за 2010 год: «Арабские режимы разрываются между необходимостью обеспечивать национальную безопасность, как они ее понимают, и общественный порядок, с одной стороны, и принятием хороших методов управления, с другой стороны. Эти методы включают обеспечение демократии и власти закона, распространение принципов отчетности и борьбу с коррупцией».

«Главным препятствием на пути экономического развития региона были неугасающие политические конфликты в Ираке, Ливане, на территориях Палестинской автономии и в Судане... Теракты в Алжире, Египте, Иордании и Саудовской Аравии усугубили ситуацию, вынудив многие арабские страны перебрасывать средства на нужды безопасности и обороны и лишая необходимых фондов департаменты развития».

Согласно данным ЦРУ, самые большие военные расходы в расчете на душу населения позволяют себе семь стран, причем все эти страны из ближневосточного региона: Ирак, Израиль, Иордания, Оман, Катар, Саудовская Аравия и Йемен. Значительная часть военного бюджета в этих странах расходуется на закупки дорогих вооружений у индустриально развитых стран.

**Питаете ли Вы оптимизм относительно шансов на демократизацию в регионе?**

Есть некоторые обнадеживающие признаки в этом отношении на Ближнем Востоке. Речь вовсе необязательно идет о многопартийной демократии в регионе по западному образцу, поскольку политические партии на Ближнем Востоке слабы, у них нет дееспособной программы или плана действий. Однако, до тех пор, пока не будут урегулированы региональные конфликты, и пока остальной мир не перестанет ценить данный регион только за огромные запасы нефти, демократия вряд ли пустит глубокие корни на Ближнем Востоке.

**Как Вы оцениваете перспективы науки в регионе?**

В краткосрочной перспективе наука, технологии и высшее образование пострадают, поскольку арабские правительства бросят все силы на восстановление хотя бы минимального порядка внутри своих стран. Однако в долгосрочной перспективе мы увидим положительные изменения на всех уровнях в большинстве арабских стран.

**Какой совет Вы бы дали правительствам, желающим реформировать управление наукой?**

Мы обобщили свои рекомендации в Докладе ЮНЕСКО по науке за 2010 год, заявив на его страницах, что «стабильность и безопасность арабских стран не могут зависеть только от расходов на оборону и от расходов на поддержание правопорядка и законности. Долгосрочная безопасность и благоденствие всех стран региона станут возможными, только если удастся обеспечить продовольственную, питьевую и энергетическую безопасность в сочетании с устойчивым социально-экономическим развитием в толерантном обществе, где должна возобладать власть закона и подотчетность правительства. Наука и технологии могут помочь в выполнении некоторых, если не всех этих задач».

Не менее важно, чтобы правительства арабских стран с помощью науки приумножали национальное богатство и создавали рабочие места для множества молодых людей, которые ежегодно заканчивают университеты – по примерной оценке в течение следующего десятилетия таких выпускников будет около 100 миллионов. В настоящее время подавляющее большинство научных исследований в арабском мире осуществляется в рамках системы высшего образования. Даже в Египте 65% всех исследований проводится в стенах университетов. Иордания недавно приняла два закона с целью усиления отраслей с высокой долей добавленной стоимости, чтобы выпускники, владеющие соответствующими умениями и навыками, получили возможность для карьеры. Согласно первому закону, принятому в 2005 году, 1% чистой прибыли открытых акционерных обществ страны должен перечисляться в специальный фонд научных исследований и разработок для финансирования научных исследований. Второй закон обязывает государственные и частные университеты выделять 5% своего годового бюджета на финансирование научных исследований и разработок.

Перед нашими странами стоят схожие задачи; поэтому решение правительств объединить ресурсы было бы вполне логичным шагом. В течение прошлого десятилетия было создано два крупных научно-исследовательских центра – Международный центр биосолевого сельского хозяйства (1999 год) в ОАЭ и Региональный центр возобновляемой энергии и энергетической эффективности (2008 год) в Египте.

Правительствам нужно объединить эти и другие похвальные инициативы для развития панарабской кооперации в приоритетных для нашего региона областях, включая водоснабжение, энергетику, здравоохранение, сельское хозяйство, охрану природы и биологического разнообразия. Все эти пять приоритетных направлений фигурируют в проекте Арабского плана действий в области науки и технологии.

**Могут ли беспорядки поставить под угрозу принятие плана на арабском саммите в конце марта?**

Конечно, могут, поскольку различные мероприятия и встречи, запланированные Лигой арабских стран, включая саммит арабских стран, уже отложены. Большинству арабских стран – независимо от того, произошла в них смена режим или нет – понадобится какое-то время, чтобы подвести итог тем драматическим событиям, которые разворачиваются с начала года, и начать реформы на всех уровнях (национальном и региональном), включая реформы в области науки, технологий и инноваций.

Интервью взяла Сюзан Шнееганс<sup>9</sup>

8. Фаузия Чарфи *недолгое время была Государственным секретарем по высшему образованию в переходном правительстве, пока не ушла в отставку 1 марта «по личным причинам»*. См: [www.nature.com/news/2011/110125/full/469453a.html](http://www.nature.com/news/2011/110125/full/469453a.html)

9. Редактор «Доклада ЮНЕСКО по науке за 2010 год»: [www.unesco.org/science](http://www.unesco.org/science)



# Как избежать крайностей в Пакистане

Восемь месяцев назад на Пакистан обрушились самые сильные муссонные дожди за 80 лет наблюдений. Пострадало почти двадцать миллионов жителей, почти миллион домов и четыре миллиона гектар зерновых было уничтожено. Наводнения смыли основную инфраструктуру и отняли у людей средства к существованию. Сегодня ученые все еще анализируют погодные условия, вызвавшие наводнение, как мы увидим из данного материала.

Дома, затопленные 11 августа 2010 года в Пакистане

Последнее наводнение было особенно разрушительным, но в целом события такого рода становятся все более частым явлением в Пакистане. Более того, они сочетаются с засухой в других регионах страны, что еще больше усугубляет страдания местных жителей. С тех пор, как в августе прошлого года в страну отправилась первая группа экспертов ЮНЕСКО, эта международная организация помогает Пакистану разработать комплексную стратегию преодоления последствий наводнения и засухи, а также пересмотреть политику в области водоснабжения и водных ресурсов.

Наводнения — обычное следствие сезона муссонов в Пакистане, который длится с мая по август. Зона межтропической конвергенции приносит влажный воздух из Бенгальского залива и Аравийского моря на субконтинент через подножия Гималайских гор. Этот атмосферный фронт вызывает обычные муссонные дожди в бассейнах полноводных рек Пакистана. Затем восточные ветры выводят муссонные дожди за границы Пакистана, снижая интенсивность осадков, наводнений и затоплений. Западные ветры, напротив, гонят муссон от Бенгальского залива к северу, вызывая продолжительные ливневые дожди над Гималайскими горами наподобие тех, которые привели к затоплению бассейна реки Инд в прошлом году.

В научном сообществе нет полного единства мнений по поводу причин прошлогоднего катастрофического наводнения.

Метеоролог Оливия Ромпайнен Мартиус из Швейцарского федерального технологического института в Цюрихе, факультет климата и атмосферных явлений, видит причину в сочетании аномально долгой жары на европейской территории России в середине 2010 года с необычно сильным муссоном. Недостающее звено — это скоростные потоки ветра на большой высоте (10–15 км) в Северном полушарии, которые огибают земной шар с запада на восток, создавая опасные вихри — так называемые «волны Россби», с высокими и низкими потоками.

Тепловая волна, накрывшая западную Россию в июле-августе 2010 года, стала причиной более 300 лесных пожаров. Их не удалось потушить неделями, и они привели к тому, что Москва оказалась окутанной едким смогом и дымовой завесой. Температура воздуха в российской столице достигла 39 градусов Цельсия, что является абсолютным рекордом для этих широт. Согласно журналу «Новый ученый» (New Scientist), тепловая волна стала следствием аномальных погодных условий. Вместо того перемещаться в направлении обычных ветров, вихри Россби начали двигаться навстречу им в июле-августе 2010 года, тем самым заблокировав воздушные потоки. После этого тепловая волна питала саму себя, причем раскаленный воздух поднимался в верхние слои атмосферы до тех пор, пока, в конце концов, не достиг вершины неподвижной воздушной столпа.

По несчастному совпадению произошла вторая аномалия. Застывшие воздушные массы привели к сбросу огромного объема влаги на севере Индии и Пакистана в 2010 году.

Вопрос в том, были ли тепловая волна в России и аномальные муссонные дожди в Пакистане случайными явлениями, или они были вызваны другими факторами. Например, авторы исследования 2008 года, опубликованного в *Geophysical*



© Джахангир Хан / Воспроизведено с разрешения Associated Press of Pakistan

## Может ли во всем быть виновата Ла-Нинья?

Нам известно, что прошлогоднее наводнение в Пакистане было вызвано аномально сильным муссоном. Этот исключительно сильный муссон мог сам отчасти быть спровоцирован фазой «Ла-Нинья». Могла ли Ла-Нинья также вызвать недавние сильные наводнения в Австралии, Шри-Ланке, Бразилии и Европе?

Фаза Ла-Нинья является частью Южного ответвления (осцилляции) экваториального течения Эль-Ниньо. Это мощное циклическое природное явление происходит один раз в 2–7 лет и вызывает аномалии в атмосферном давлении и температурах на поверхности океана, что, в свою очередь, приводит к сдвигам в погодных условиях – в частности, к наводнениям и засухам. Южное ответвление экваториального течения Эль-Ниньо состоит из двух фаз: Эль-Ниньо и Ла-Нинья. Для фазы Эль-Ниньо характерно замедление атмосферных и океанических потоков в экваториальной части Тихого океана, что приводит к повышению температур на поверхности моря в восточной части Тихого океана. Для противофазы Ла-Нинья характерно ускорение течения и снижение температуры верхних слоев воды в восточной части Тихого океана.

### Пакистан

В июле прошлого года НАСА зафиксировала значительно более низкие, чем обычно, температуры воды на востоке Тихого океана и значительно более высокие, чем обычно, температуры воды на западе Тихого океана, что типично для фазы Ла-Нинья. Эти условия ассоциируются с более сильными муссонами, поскольку наличие более теплых, влажных и подвижных воздушных масс над океанами может способствовать образованию более сильных штормов. Таким образом, Ла-Нинья – это одна из причин формирования аномально теплого муссона, который, по мнению НАСА, привел к наводнениям в Пакистане.

### Австралия

Точно так же считается, что наводнение в австралийском штате Квинсленд в январе этого года, когда была затоплена территория, равноценная по площади Франции и Германии вместе взятым, во многом было вызвано активностью Ла-Нинья. Это явление усугублялось высокими температурами морской воды на северо-востоке Индийского океана. Ла-Нинья привела к тому, что холодная вода на востоке Тихого океана дошла до западной акватории Тихого океана, удерживая высокое давление вдоль побережья Австралии. Эта область высокого давления затем способствовала образованию грозных облаков, которые переносились сильными пассатами Ла-Нинья с востока на запад.

### Шри-Ланка

Те же самые восточно-западные пассаты Ла-Нинья усилили муссон в Шри-Ланке. Согласно данным неправительственной организации «Оксфам», от наводнения в Шри-Ланке в январе прошлого года могли пострадать более 1 миллиона человек.

### Бразилия

Ливневые дожди, выпавшие в невероятном количестве в январе этого года, унесли более 500 жизней в Рио-де-Жанейро вследствие наводнений и оползней. До сих пор неясно, были ли эти наводнения вызваны исключительно фазой Ла-Нинья, которая усилила формирование грозных облаков, или Ла-Нинья лишь усилила другое долгосрочное отклонение от нормы в климате Земли, связанное с Северо-атлантической осцилляцией или отклонением (САО, см. ниже).

«Людские поселения на холмах Рио усугубили воздействие интенсивных осадков, – объясняет Зелмира Мэй из Регионального бюро ЮНЕСКО по науке в Латинской Америке и странах Карибского бассейна. – Президент Дилма Руссеф говорил о бесконтрольном и ускоренном разрастании города, как об одной из главных причин катастрофы, поскольку люди стали селиться в наиболее уязвимых частях города».

### Европа

Сильные дожди, которые привели к ливневым наводкам в Чешской Республике, Германии и Польше летом 2010 года, согласно Национальному управлению океанических и атмосферных исследований США, объясняются присутствием «низкого» САО. Все дело в разнице между областями высокого и низкого давления над Азорскими островами и Исландией в Атлантическом океане. «Высокое» САО означает большую разницу в давлении и характеризуется интенсивными осадками выше климатической нормы над Северной Европой и осадками ниже средней климатической нормы над Южной и Центральной Европой. Низкая разница в давлении (низкая САО) летом 2010 года стала предвестницей обильных осадков выше средней климатической нормы над Центральной Европой.

Амрита Гангули\*

Подробности работы ЮНЕСКО в Бразилии можно узнать по почте: [phi@unesco.org.uy](mailto:phi@unesco.org.uy); а в Шри-Ланке – по почте: [b.neurane@unesco.org](mailto:b.neurane@unesco.org)

\* Математик из Массачусетского технологического института в настоящее время трудится в подразделении гидрологических наук ЮНЕСКО

*Research Letters* (Журнале геофизических исследований), обнаружили, что воздушные потоки и в Северном и в Южном полушариях двигались близко к полюсам в период с 1979 по 2001 годы со средней скоростью около 2 км в год. Это явление приводило к более засушливой погоде на севере и более влажной погоде на юге. Авторы посчитали, что потребуются больше исследований, прежде чем можно будет однозначно объяснить эти явления изменением климата.

### Воды много и одновременно не хватает

Капризная погода – не единственный фактор, приведший к катастрофическому наводнению 2010 года. В Пакистане крайне переменчивый климат – периоды засухи сменяются периодами обильных осадков, особенно в сезон муссонов.

До 98% всей воды потребляется сельским хозяйством. Ирригационная система в бассейне реки Инд на территории Пакистана является крупнейшей в мире. Обеспечивая водоснабжение в объеме 123000 кубических гектометров в год (в среднем), она орошает 13,5 миллионов гектар пахотных земель, из которых 9 миллионов орошается круглогодично. Пропускная способность системы – 7000 кубометров воды в секунду. Примерно 150000 водяных скважин ежегодно выкачивают 24 500 кубических гектометров грунтовых вод для восполнения потребностей сельскохозяйственных культур.

Столкнувшись с быстрым ростом населения, урбанизацией и изменением климата, Пакистан стал одной из стран с самой острой нехваткой пресной воды в мире. Общая доступность воды уменьшилась с 1299 кубометров на душу населения в 1996–1997 годах до 1101 кубометров на душу населения в 2004–2005 годах. Когда этот показатель опустится ниже 1000 кубометров на душу населения, Пакистан, согласно общей классификации, будет отнесен к странам с дефицитом пресной воды.

Наземная вода в виде рек, озер или ливневых стоков не в состоянии удовлетворить всех потребностей в ирригации. Недостаток воды компенсируется за счет эксплуатации грунтовых вод и использования запруд и водохранилищ, построенных в шестидесятые и семидесятые годы прошлого столетия. Однако полезный объем крупных водохранилищ Пакистана снижается вследствие отложения наносов. Например, полезный объем Водохранилища Мангла (6,5 миллиардов кубометров) упал примерно на 20% с 1967 по 2000 годы, а полезный объем Водохранилища Тарбела (11,5 миллиардов кубометров) уменьшился на 40% с 1975 по 2000 годы.

Это серьезные, но вполне решаемые проблемы. Более эффективное использование воды, удобрений и других ресурсов могло бы снизить избыточное потребление воды, смягчить негативное воздействие на окружающую среду, снизить производственные издержки и уравновесить безудержную ирригацию экологически безопасными технологиями экономного потребления воды. Например, уже доказано, что технология приподнятых грядок и посадки в борозды сокращает потребление воды на 40–50% и повышает урожайность культур на 10–25% по сравнению с лиманным (напусковым) орошением. Одним из препятствий является серьезная деградация информационной базы и знаний о комплексной водной системе в бассейне реки Инд, не говоря уже о плохом государственном управлении и атмосфере всеобщего недоверия между властями провинций и федеральной властью, отвечающей за проведение политики в области водных ресурсов.

Пакистан также ощущает изменение климата, которое приводит к учащению наводнений и увеличению их интенсивности. Ученые в целом соглашаются, что засухи

и наводнения станут более обыденным явлением. Количество осадков в жарких и сухих регионах страны увеличивается, а в горных районах и прибрежных регионах уменьшается. В результате средний уровень воды уменьшился в реках Инд и Кабул, а в реках Желам и Ченаб наблюдаются смешанные тенденции. Недавнее наводнение на реках Кабул и Инд демонстрирует аномалии в среднем уровне воды в реках. Были разработаны многочисленные научные методы для решения этой задачи.

### Наводнения учащаются

Наводнения определенно становятся все более частым явлением в Пакистане. С семидесятых годов в стране произошло шесть катастрофических наводнений. Каждый раз они приносили огромные страдания людям, уносили жизни, причиняли колоссальный ущерб частной и государственной инфраструктуре. Например, наводнение 1992 года привело к гибели более 1000 человек. Когда открылись шлюзы водохранилища Мангла, вода затопила 13000 сел, в результате чего было уничтожено более миллиона домов. Свыше двух миллионов гектаров пахотных земель были затоплены, вследствие чего было потеряно около 15% всех хлопковых и рисовых посевов и 10% посевов сахарного тростника. Общегосударственный ущерб был оценен в 2,2 миллиарда долларов США.

Частое повторение засух и наводнений вызывает истощение грунтовых вод, увеличение площади солончаков, заболачивание местности. Возникают также трения и конфликты между потребителями воды, живущими в верхнем и нижнем течении рек.

### Миссия специализированной рабочей группы по водным ресурсам

ЮНЕСКО разработала несколько проектов в соответствии с задачами, стоящими перед Пакистаном. В настоящее время

## Помощь Пакистану

Помогая Пакистану реформировать отрасль водных ресурсов, ЮНЕСКО посылает многочисленных специалистов из своей штаб-квартиры, региональных представительств и связанных с ними центров управления водными ресурсами. Реформы осуществляются при поддержке Министерства сельского хозяйства и водных ресурсов, Министерства экологии, Федеральной комиссии по наводнениям, Государственного управления по борьбе с природными катастрофами, Метеорологической службы Пакистана и Управления бассейном реки Инд. Налажено эффективное сотрудничество с агентствами ООН, среди которых можно выделить ВМО, ПРООН и Социально-экономическую комиссию для Азии и Тихого Океана (ЮНЕСКАП). Работа ЮНЕСКО координируется помощником Генерального директора по естественным наукам.

ождается одобрение этих проектов донорами. Более того, ЮНЕСКО стала одним из основных друзей специализированной рабочей группы по водным ресурсам, созданной в демократическом Пакистане в марте прошлого года и координируемой Азиатским банком развития.

Главный документ, который должна подготовить специализированная рабочая группа по водным ресурсам, — это доклад с предложением всеобъемлющей стратегии по обеспечению водной безопасности путем справедливого распределения водных ресурсов между конкурирующими сторонами. Стратегия будет включать план действий и инвестиций, и будет готовиться в режиме консультаций с правительством Пакистана.

Доклад должен быть готов к декабрю этого года. Он будет представлять собой руководство о том, как развивать водные ресурсы в стране и управлять ими на основе принципов устойчивости ресурсной базы, финансово-экономической эффективности и улучшения окружающей среды. В нем также будут определена необходимая политика и институциональные реформы для отрасли. Среди аспектов, которые будут учтены в новой стратегии, — организация водоснабжения, включая аспекты управления ресурсами наземных и грунтовых вод, хранения воды, ирригации и дренажных работ, потребления воды в быту и промышленности, очистки сточных вод, выработки гидроэлектроэнергии. Будут также затронуты вопросы экологии, такие как заболачивание и минерализация, управление заболоченными территориями, а также приспособление к изменениям климата и их смягчение.

### Справляться с неопределенностью

ЮНЕСКО руководит разработкой мер по борьбе с наводнениями. Ее вклад включают рекомендации по более эффективному преодолению последствий наводнений в Пакистане, а



Военный вертолет осуществляет чрезвычайную помощь и спасает людей в затопленных районах Новсхеро Ферозе

## Смертельно опасный дуэт: ледниковые озера и оползни в Пакистане

В июле и августе прошлого года сильнейшие дожди обрушились на северный Пакистан. Вскоре потоки воды соединились, устремились вниз по течению и, в конце концов, вышли из извилистых и изрезанных берегов могучей реки Инд. В результате были затоплены города и сельскохозяйственные посевы на пятой части территории Пакистана. Именно на этом подвижном ландшафте ЮНЕСКО предлагает развернуть работу междисциплинарной целевой группы. Геологи, эксперты по ледникам, гидрологи и специалисты по планированию из национальных и международных университетов и государственных служб попытаются лучше понять взаимосвязь естественных процессов, которые приводят к наводнениям и затоплению местности в нижнем течении, чтобы повысить готовность страны к возможному следующему природным катастрофам.

Северный горный регион Пакистана состоит из провинций Гилгит Балтистан, Хайбер-Пантунхва и Кашмир. Эта местность славится редкой красотой и интенсивной геологической активностью. Здесь находится часть горных хребтов Гималаи, Каракорум и Гиндукуш с самыми высокими в мире вершинами и быстрорастущими горными образованиями в мире, и именно здесь произошло разрушительное землетрясение 2005 года.

Ледники этого региона являются огромными пресноводными резервуарами, питающими реки Пакистана. В течение двух последних столетий на озерах горного хребта Каракорум нередко образовывались огромные ледники, и мощные наводнения меняли ландшафт. В наши дни объем воды в этих озерах резко растет по причине ускоренного таяния ледников; сегодня это главная опасность в Пакистане, вызванная изменением климата.

Регион пересекает легендарная дорога Каракорум, названная некоторыми географами «восьмым чудом современного мира». Она совпадает с одним из ответвлений исторического Шелкового Пути. Дорога подвержена оползням и нередко сама вызывает оползни, поскольку врезается в овражные склоны.

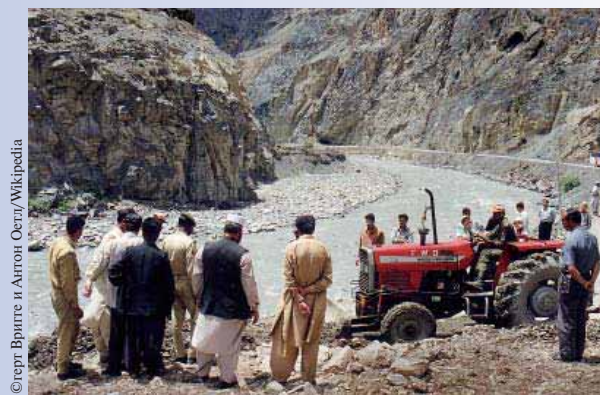
Причина, по которой этот регион подвержен оползням и речной эрозии, заключается в большой разнице высот, многочисленных крутых и голых склонах, не покрытых растительностью, и нестабильной геологической обстановке, усугубившейся после землетрясения 2005 года. Основная часть снежной и ледяной массы региона Гималайских, Каракорумских и Гиндукушских гор в Пакистане сосредоточена в бассейне реки Инд. Средняя температура воздуха в Пакистане растет вместе с глобальным повышением среднегодовых температур. В настоящее время в Пакистане недостаточно понимают и осознают опасность таяния снега и льда в верховьях реки Инд.

Хотя ледники, горы, озера и реки традиционно изучаются независимыми центрами, опасности, связанные с этими ландшафтными особенностями и происходящими в них процессами, все чаще отслеживаются и изучаются во всем мире с помощью одного и того же комплекта инструментов, научных методов и стратегического планирования. Вот почему для снижения риска катастроф в Пакистане необходим комплексный подход к исследованию северного региона страны, а также объединение анализа с наращиванием возможностей противодействия стихии. С августа 2010 года специалисты ЮНЕСКО работают с пакистанскими экспертами над разработкой комплексных предложений по организации совместного мониторинга меняющегося ландшафта.

Сара Гейнс\* и Анил Мишра\*\*

\* Специалист геологической программы: [s.gaines@unesco.org](mailto:s.gaines@unesco.org)

\*\* Специалист гидрологической программы: [a.mishra@unesco.org](mailto:a.mishra@unesco.org)



Оползни на трассе Каракорум часто блокируют проезд по этой дороге на несколько часов или даже дней, как это случилось в июле 2011 года

также конкретный план инвестиций. Все работы осуществляются в партнерстве с правительством Пакистана.

Стратегия ЮНЕСКО, реализуемая с сентября, поможет стране не только справляться с наводнениями, но и измерять потенциальное воздействие землепользования, роста населения, изменения климата и других факторов на водные ресурсы. Стратегия охватывает четыре основные области:

- ▶ прогнозирование угрозы наводнения и контроль над ситуацией;
- ▶ картографирование и оценка геологических угроз, таких как таяние ледников и оползни (см. текст в рамке);
- ▶ картографирование, разработка и защита ресурсов грунтовых вод для их безопасного использования при чрезвычайных ситуациях;
- ▶ образование.

Контуры образования для пакистанских и международных специалистов в области управления экстремальными геологическими явлениями и связанными с ними геологическими угрозами в рамках разработанной стратегии были намечены на семинаре ЮНЕСКО в Исламабаде с 24 по 26 января. Там же был составлен план действий, предусматривающий подготовку и обучение политиков, стратегов и менеджеров высшего звена планированию действий в чрезвычайных обстоятельствах.

Будет оценена способность университетов и специализированных институтов Пакистана обеспечивать качественное образование и проводить научные исследования; их учебные планы будут откорректированы и обновлены. Менеджеры водных ресурсов среднего звена также получат необходимую подготовку. Кроме того, в школьный учебный план были введены модули по управлению геологическими опасностями, и были также разработаны программы по повышению осведомленности среди широкой общественности.

Справляться с наводнениями не так-то легко, и исход борьбы зачастую неясен, но в одном мы можем быть уверены: Пакистан будет лучше готов к следующей аналогичной катастрофе.

Шахбаз Хан<sup>10</sup>, Сигфрид Демут<sup>11</sup> и Тошихиро Сонода<sup>12</sup>

10. Старший специалист программы по гидрологии: [s.kahn@unesco.org](mailto:s.kahn@unesco.org)

11. Старший специалист программы по гидрологии: [s.demuth@unesco.org](mailto:s.demuth@unesco.org)

12. Специалист программы по гидрологии: [t.sonoda@unesco.org](mailto:t.sonoda@unesco.org)

# Как решить проблему повышения уровня воды

С населением свыше 12 миллионов человек Джакарта считается одним из наиболее проблемных мегаполисов в мире. Расположенная в прибрежной низменности и пересекаемая 13 реками с их многочисленными притоками, столица Индонезии часто страдает от наводнений, особенно в период дождей, который длится с октября по март. Наводнения в феврале 2002 года были самыми ужасными за всю историю города. Тогда погибло 30 человек, и 300000 вынуждены были оставить свои дома. Хотя на этих широтах всегда выпадает большое количество осадков в течение года, интенсивность и частота наводнений усиливается быстрой урбанизацией водосборных площадей и использованием рек для сброса отходов.

С июля 2003 года по октябрь 2007 года Региональное бюро ЮНЕСКО по науке в Азии и Тихоокеанском бассейне осуществляло общественный проект по снижению интенсивности наводнений в одном из районов Джакарты, который больше всего от этого страдает. Проект предназначался для тех кварталов, жители которых являются владельцами или арендаторами жилья и потому не могут быть перемещены в другие районы. В экспериментальном районе трудились разные партнеры, включая правительство, Фонд исследований и связей с промышленностью Технологического института Бандунга и Красный крест Индонезии. Основанный на совместном участии заинтересованных сторон, этот проект сочетал образование и подготовку с недорогими мероприятиями по минимизации возможного неблагоприятного воздействия на окружающую среду.



© ЮНЕСКО Джакарта/Г. Ардуино

Семья в затопленном за домом саде

В феврале 2002 года наводнениями было охвачено 24% территории большой Джакарты, что равноценно 624 кв. километрам. Город был парализован на несколько дней. Больше всего пострадал район Келурахан Бидара Сина в восточной Джакарте, с населением около 44000 человек. Район разделен на 16 кварталов, известных как Рукун Варга.

По рекомендации мэра восточной Джакарты, Рукун Варга была выбрана в качестве «испытательного полигона» для данного проекта. Вытянутый вдоль реки Силувунг и насчитывающий 757 домовладений, в которых проживает 3000 человек, этот квартал затопляется один или два раза в году. Каждый раз жители вынуждены эвакуироваться в безопасное место в близлежащие офисные здания, Центр общественного здравоохранения или просто переходить на улицы, проходящие на

*Мне кажется, что после создания форума местных жителей мы стали более сплоченными в стремлении помочь жертвам наводнений. Раньше у нас не было практического опыта оказания помощи жертвам наводнений, но теперь, благодаря обучению принципам поиска и спасения людей, я знаю, как это делать.*

Софьян, житель Рукун Варга 6

более высоком уровне. Во время эвакуации Индонезийский Красный Крест и другие государственные и негосударственные организации предлагают бесплатное медицинское обслуживание и помогают местным жителям соорудить общественную кухню и убежища. В феврале 2002 года средняя высота воды, затопляющей улицы, колебалась от 1,5 до 3,0 метров!

## Местная община – главная звезда!

Иметь дело с наводнениями – все равно, что решать сложный ребус. Нужно проанализировать разнообразные экологические и социально-экономические факторы, чтобы понять их причину и задействовать как можно больше заинтересованных лиц. Первый шаг в любой программе уменьшения последствий природных катастроф – это обнаружение конкретных проблем, стоящих перед обществом, и понимание способов решения этих проблем. Этот подход позволяет избежать решений сверху вниз, предлагаемых властями, организациями или учреждениями, которые зачастую не учитывают конкретных нужд местных жителей.

Проект минимизации последствий наводнений для местных жителей разрабатывался на основе трех простых, но фундаментальных принципов: участие местных жителей, неструктурные меры, направленные на минимизацию последствий, и принцип «от низов до властей». Спонтанное участие местных жителей во всех стадиях проекта гарантировало эффективность противопаводочных мероприятий.

На первом этапе проекта с июля 2003 года по январь 2004 года ЮНЕСКО и ее партнеры оценили уязвимость общества и его способность смягчать последствия наводнения. Важно



© Коос Вверикс

Житель пытается спасти свой телевизор от наводнения

## Что такое противопаводочные мероприятия?

Наводнения приводят к гибели людей и имущества, но больше людей гибнет от болезней, переносимых водой, за исключением таких катастроф, как ливневые паводки и высокие волны.

Противопаводочные мероприятия состоят из профилактических мер для смягчения или устранения воздействия наводнений на общество и окружающую среду. Конструкционные меры представляют собой попытки приподнять уровень улиц и каналов, плотин и шлюзов. Мероприятия, не связанные со строительством, включают разработку систем раннего оповещения и повышение готовности общества к наводнениям. Поскольку знания, навыки и солидарность местных жителей являются ключевыми элементами противопаводочных мероприятий, не связанными со строительными работами, очень важно организовать обучение ответственности и проводить учебные курсы для местных жителей.

было, чтобы в оценке принимали участие местные жители, поскольку только так можно было разработать меры первоочередной важности и определить целевые группы, а также позаботиться о том, чтобы предлагаемые меры были легитимными и на виду у местного населения.

### Больше знать о наводнениях

Поскольку цель проекта также заключалась в изменении поведения местных жителей и уменьшении их уязвимости в период наводнения, была организована учеба для представителей местной общины, которые охотно учились и усваивали новую для себя информацию.

На курсах местных жителей обучали принципам оказания первой помощи, комплексной утилизации отходов, противопаводочным мероприятиям, оптимальной организационной структуре, тем самым повышая способность местной общины



© ЮНЕСКО Джакарта/ П. Угамин

*Иногда местные жители отказываются покидать дома и оказываются в ловушке. Спасательная команда помогает их эвакуировать.*

к самоорганизации и решительным действиям. В конце первой стадии был создан общественный форум, состоявший из 20 добровольцев, которые участвовали в оценке готовности местной общины, а также преподавали на курсах. Главная задача форума заключалась в разработке мероприятий для уменьшения общей уязвимости.

Учеба была разделена на два модуля. Во время первого модуля жители Рукун Варга 6 были ознакомлены с противопаводочными мероприятиями. Учеба проводилась по следующим предметам: причины и последствия наводнений, фундаментальные гидрологические понятия и процессы, связь между уровнем воды и городскими отходами, наводнения и оценка рисков, и организационные структуры для минимизации последствий наводнений.

Второй модуль длился с мая по август 2004 года и заключался в практической реализации проекта. Этот модуль дал



© Коос Висрикс

участникам возможность проверить на практике полученные знания, такие как способы информирования общества, утилизация отходов, руководство работами, поиск и спасение, тушение пожаров, оказание первой помощи и борьба с эпидемиями, которые часто вспыхивают после наводнений. Один из освоенных методов — это тушение пожара влажными мешками и простыми огнетушителями.

Фаза реализации также включала работу по подготовке материально-технической базы для борьбы с наводнениями и паводками — например, создание запасов чистой питьевой воды, закупка средств связи, таких как рации и рупоры, и оборудование мест их хранения, а также восстановление местной дренажной системы.

### Не мусорить и беречь окружающую среду

В дополнение к учебному курсу была создана система сбора отходов для вторичного использования и компостирования. На этой стадии проект опять же осуществлялся «снизу вверх». Местная община сама разрабатывала предложения по утилизации отходов, предлагая методы лучшей подготовки к наводнениям и паводкам. Общественный форум также отслеживал реализацию проекта и поддерживающие меры с целью улучшения противопаводочных мероприятий.

Большинство жителей квартала Рукун Варга 6 используют реку Силивунг для утилизации отходов, несмотря на наличие системы сбора отходов с помощью ручных тележек. Одна из причин заключается в том, что многие жители не желают платить за вывоз своих отходов. В ходе проекта была предпринята попытка преодолеть всеобщее безразличие общества к состоянию окружающей среды.

Помощь пришла, откуда ее не ждали. Пройдя курс обучения методам утилизации отходов, община Банджарсари из южной Джакарты предложила свою помощь в подготовке жителей квартала Рукун Варга 6, в тесном сотрудничестве с Подразделением ЮНЕСКО по прибрежным районам и малым островам.

*Когда-то у меня была привычка сбрасывать отходы в реку, хотя я понимал, что это неправильно. Теперь я этого больше не делаю, поскольку мне нужно лишь дождаться сборщиков мусора, которые приходят и забирают мой мусор*

**Юкки, житель Рукун Варга 6**

Проект начал осуществляться в мае 2004 года с распределения 22 общественных мусорных контейнеров и 205 баков для бытовых отходов между жителями, чтобы воодушевить их складывать мусор в положенные места. Один раз в день три человека обходили дома с тележкой для сбора мусора. Большинство жителей развили у себя привычку пользоваться мусорными контейнерами, и спустя две недели состояние реки и ее берегов заметно улучшилось.

Для уменьшения объема отходов и создания рабочих мест координатор из Банджарсари научил местную молодежь методам вторичного использования бумаги и изготовления рамок для фотографий, небольших коробок и других полезных вещей из вторсырья, которые они затем продавали на рынке. Впоследствии планируется обучить домохозяйства искусству изготовления компоста из органических отходов.

Было также решено закрыть доступ к реке Силивунг, чтобы отучить жителей сбрасывать в нее свои отходы. Два из четырех выходов к реке уже закрыты путем сооружения новых ограждений.

### Все еще в силе

Семь лет спустя общественный форум в Рукун Варга 6 все еще в силе. Форум оказывает помощь жителям до катастроф и после них, а также осуществляет координацию с государственными властями и организует местных жителей. Он также несет ответственность за долговременность проводимой программы, поддерживая существующие мероприятия и разрабатывая новые.

Пробный проект в Рукун Варга 6 был задуман как первый шаг на пути к принятию постоянной программы противопаводочных мероприятий с вовлечением в нее других кварталов Джакарты. Каждая стадия проекта может быть легко воспроизведена в более крупном масштабе, и конечная цель проекта — улучшение борьбы с наводнениями во всем городе. В начале 2011 года город Джакарта еще не предприняла шагов для укрупнения и универсализации проекта.

Джузеппе Ардуино<sup>13</sup>

Подробности по почте: [g.arduino@unesco.org](mailto:g.arduino@unesco.org)  
и на сайте: [www.unesco.org/jakarta](http://www.unesco.org/jakarta)



© ЮНЕСКО/Г. Ардуино

Отходы, сваливаемые на берегу реки

13. Специалист программы по гидрологии и геологии в Региональном бюро ЮНЕСКО по науке в Азии и Тихоокеанском бассейне, расположенном в Джакарте

## Дневник

**28–31 марта**

### Океанический климат и морские экосистемы на западе Тихого океана

Восьмой научный симпозиум ЮНЕСКО-МОК/Запад Тихого океана, направленный на пропаганду междисциплинарного метода. Бусан, Республика Корея: [www.westpac.unescoobkk.org](http://www.westpac.unescoobkk.org)

**29–31 марта**

### Микронаучные эксперименты

Обучение разработчиков учебных планов и наставников педагогов под руководством ЮНЕСКО и Министерства образования Эфиопии, Аддис-Абеба: [a.makarigakis@unesco.org](mailto:a.makarigakis@unesco.org)

**6–8 апреля**

### Управление энергией в культурном наследии

Межд. конференция, совместно спонсируемая офисом ЮНЕСКО в Венеции и ПРООН Хорватия, Дубровник (Хорватия): [www.unesco.org/en/venice](http://www.unesco.org/en/venice); [m.scalet@unesco.org](mailto:m.scalet@unesco.org)

**12–15 апреля**

### Обзор политики НТИ для Центральной Африки

Субрегиональный семинар для 10 стран Экономического сообщества Центральной Африки плюс Руанда. ЮНЕСКО: подразделение по научной политике, Институт статистики, представительство в Либревиле (Габон): [m.bachhiri@unesco.org](mailto:m.bachhiri@unesco.org), [m.schaaper@uis.unesco.org](mailto:m.schaaper@uis.unesco.org), [s.nair-bedouelle@unesco.org](mailto:s.nair-bedouelle@unesco.org)

**19 апреля**

### Готовность мест культурного наследия в Албании к природному риску

Начало совместного проекта Единой ООН в Албании и ЮНЕСКО в Венеции – часть Хиогской рамочной программы действий (2005–2015) с целью наращивания потенциала – для местных менеджеров и специалистов по сейсмологии и культурному наследию. Тира (Албания): [t.harasani@unesco.org](mailto:t.harasani@unesco.org); [d.poletto@unesco.org](mailto:d.poletto@unesco.org)

**24–28 апреля**

### Галогены товарных сельскохозяйственных культур и биоразнообразие

Встреча экспертов ЮНЕСКО и EAD в Абу-Дави (ОАЭ): [b.boer@unesco.org](mailto:b.boer@unesco.org)

**25–27 апреля**

### Пропаганда комплексов экологического образования

Первая субрегиональная встреча для наращивания потенциала правительства, местных общин и школ. ЮНЕСКО Каир и ОАЭ Нац. ком., Дубай (ОАЭ): [m.alaawah@unesco.org](mailto:m.alaawah@unesco.org)

**3–5 мая**

### Лучшая практика принятия и реализации политики в области возобновляемой энергии

Заседания организационного ЮНЕСКО Каир в рамках Выставок и конференции, посвященной солнечной энергии, для стран Ближнего Востока и Северной Африки (MENASOL2011). Будет также проведен круглый стол специалистов для составления Арабского плана действий в области возобновляемой энергии. Социально-экономическая комиссия ООН по Западной

Азии, Министерство энергетики Марокко, социальная сеть профессионалов в области солнечной энергии CSP Today, Отель Мазган, Нац. ком. Марокко, Эль-Галида (Марокко): [n.hassan@unesco.org](mailto:n.hassan@unesco.org)

**10 мая**

### Международный центр теоретической физики (МЦТФ), Премия Рамануджана

Премия для молодых математиков из развивающихся стран будет вручена Югуангу Шэ из Пекинского университета, МЦТФ в Триесте (Италия): [ramadas@ictp.it](mailto:ramadas@ictp.it)

**16–20 мая**

### Форум Всемирного саммита по информационному обществу

Создается по инициативе ЮНЕСКО, ПРООН, Межд. Телеком. Союза и ЮНКТАД (Конференция ООН по торговле и развитию). Включает заседания по электронной науке и открытому доступу к научным знаниям в Африке (19 мая) под эгидой ЮНЕСКО. Женева (Швейцария): [t.yamanaka@unesco.org](mailto:t.yamanaka@unesco.org); [elektronnaia nauka@s.nair-bedouelle@unesco.org](mailto:elektronnaia nauka@s.nair-bedouelle@unesco.org)

**20–25 мая**

### Иновационные технологии для комплексного управления водными ресурсами

Нильский учебный семинар по гидрологическому моделированию, моделированию эрозии и прерываем осолочных пород и экодидрологии, проводимый ЮНЕСКО Каир (Египет): [aa.zaki@unesco.org](mailto:aa.zaki@unesco.org)

**10–16 июня**

### Модели океана

Учебный курс, проводимый Центром

региональных исследований и подготовки ЮНЕСКО-МОК, Циндао (Китай): [www.westpac.unescoobkk.org](http://www.westpac.unescoobkk.org)

**15–16 июня**

### К экономике, основанной на знаниях от Персидского залива до Атлантики

Встреча экспертов с целью выработки Арабского плана действий в области ИКТ для устойчивого развития. ЮНЕСКО Каир и Лига арабских стран, Каир (Египет): [n.hassan@unesco.org](mailto:n.hassan@unesco.org); [m.laawah@unesco.org](mailto:m.laawah@unesco.org)

**22 июня**

### Устойчивые социально-экологические системы

Конференция ЮНЕСКО под председательством Элнор Остром (США) – первой женщины-лауреата Нобелевской премии в области экономики (2009 год) за ее анализ экономического управления. ЮНЕСКО Париж: [m.bouamrane@unesco.org](mailto:m.bouamrane@unesco.org)

**27–28 июня**

### Для жизни и будущего: биосферные заповедники и изменение климата

Межд. конференция ЮНЕСКО-МАБ, правительство Германии, NatCom Германии. На ней будет утверждена Дрезденская декларация для представления на Генеральной конференции в конце 2011 года. Дрезден (Германия): [m.clausener-godt@unesco.org](mailto:m.clausener-godt@unesco.org)

**28 июня – 1 июля**

### Международный координационный совет МАБ

23-я сессия, организованная ЮНЕСКО-МАБ для выбора новых биосферных заповедников и лауреатов награды. Дрезден (Германия): [t.schaaf@unesco.org](mailto:t.schaaf@unesco.org)

## Новые издания

### Там, где первая волна накрывает за считанные минуты

#### Уроки Индонезии о том, как пережить цунами возле их источников

Компильция Эко Юлианто и др., *Производство Информационного центра цунами в Джакарте, ЮНЕСКО-МОК, Региональное бюро ЮНЕСКО по науке в Азии и Тихоокеанском бассейне в Джакарте, на английском языке, 36 страниц*  
В книге объясняется, почему цунами накатываются на Индонезию, в том числе с помощью карт. Описываются знаки, предупреждающие о цунами, и стратегии эвакуации. Скачать ее можно на: [www.ioc-tsunami.org/](http://www.ioc-tsunami.org/); подробности на сайте: [jfic.org](http://jfic.org)

### Фертилизация океана

#### Научное резюме для политических деятелей

Дуг Уоллис и др., *Производство ЮНЕСКО-МОК, только на английском, 16 страниц*  
В книге дается контекстуальное определение фертилизации океана и объясняется, почему и как океан фертизируется, анализируются умышленные и неумышленные последствия этих мероприятий, анализируется эффективность крупномасштабной фертилизации для улавливания углерода, описывается контроль над обратимостью процессов, а также управление фертилизацией и политика в этой области. Скачать книгу можно на сайте: <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001906/190674e.pdf>

### Экосистемы Сабха

#### Том III: Африка и Южная Европа

Оттурк, М; Бёэр (ЮНЕСКО), Б; Барт Х-Дж., Брельк С-У; Клознер-Годт (ЮНЕСКО), М; Хан М.А. (ред.). *Предисловие У. Эрделен (ЮНЕСКО), предисловие Принца Турки бен Насер бен Абдулазиз аль Сауд. Издательство «Шпрингер», научная серия о растительности, 148 страниц, цена – 147,65 евро*  
Сабха – это транслитерация арабского слова, означающего «мокрый солончак». Сабхи образуются вдоль засушливых береговых линий. В данном томе исследуются вопросы, связанные с халофитами, солончаками, заболочиванием местности и другими явлениями, связанными с сельским хозяйством и экологией. Книга написана для выпускников вузов и специалистов. Получить дополнительную информацию (в Дохе) можно по адресу: [b.boer@unesco.org](mailto:b.boer@unesco.org)

### Передовое имитационное моделирование управления городскими грунтовыми водами – UGROW

Дубравка Покрадзак и Кен Ховард (ред.), *серия «Городская вода», издательство ЮНЕСКО/Тэйлор и Фрэнсис, только на английском языке, 252 страницы, цена – 38 евро*  
Оценки систем городского водоснабжения редко оценивают вклад грунтовых вод в запасы воды в городе. Более того, имеющиеся инструменты поддержки принятия решений для комплексного управления городскими водными ресурсами зачастую не учитывают запасы воды в водоносных горизонтах и тесную двустороннюю связь между подземными и наземными водными ресурсами, а также другими компонентами системы городской воды.

### Песчаный страж (программа ЮНЕСКО)

#### Приспособление к изменению климата и образование для устойчивого развития

Джиллиан Кэмберс и Пол Дэймонд, *пересмотренное и расширенное издание, выделенное подразделением «малых островов и знаний коренных народов» на английском языке; вскоре будут подготовлены и изданы переводы на французский, португальский и испанский языки, 136 страниц*  
Книга для школ, ее можно скачать на сайте: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001894/189418e.pdf>

### ЮНЕСКО в действии

#### Совместная работа для Гаити

Брошюра, изданная Бюро координации полевой работы на английском и французском языках, 12 страниц  
По прошествии более года после разрушительного землетрясения на Гаити 12 января 2010, года эта брошюра описывает различные программы и проекты, которые ЮНЕСКО осуществляет для Гаити в рамках своей компетенции: образование, культура и коммуникация. В книге содержится призыв к двусторонним и многосторонним партнерам поддержать работу ЮНЕСКО. Скачать книгу можно на: <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001905/190539e.pdf>

### Всемирное наследие

№ 59, *Издательский отдел ЮНЕСКО для развития, только на английском, французском и испанском языках, 92 страницы, цена – 7,50 евро*  
В этом номере подробно анализируется взаимодействие человека с водными ресурсами во времени, причем акцент делается на таких объектах как Бимстер Польтер (Нидерланды), Три параллельных реки провинции Юньнань – охраняемой территории в Китае, а также острове Гаф и других недоступных островах Великобритании. Информация о подпункте и скидках на: <http://whc.unesco.org/en/review>

### Акценты

*Сетевой бюллетень Регионального бюро ЮНЕСКО по культуре Латинской Америки и стран Карибского бассейна в Гаване, издается на испанском языке, № 1*  
В номере описывается начало выпуска памятной марки Международного года химии, а также презентация «Доклада ЮНЕСКО по науке за 2010 год» для кубинской научной общественности 31 января в Гаване. Скачать журнал можно на: [www.unesco.org/cu/acentos.php](http://www.unesco.org/cu/acentos.php) или [compra@unesco.org](mailto:compra@unesco.org)

### Доклад о текущем состоянии морских видов неместного происхождения в Западном тихоокеанском регионе

Под ред. Сучана Саваниша, Лик Тон Тана, Бенджемина Вальехо младшего и Воранопа Викарна, *Подкомиссия ЮНЕСКО-МОК по Западному тихоокеанскому региону, только на английском, 64 страницы*  
В книге обобщена имеющаяся информация о ситуации в Китае, Индонезии, Японии, Малайзии, на Филиппинах, в Республике Корея, Сингапуре, Таиланде и Вьетнаме. Скачать ее можно на: [www.unescoobkk.org/westpac/ioc-westpac](http://www.unescoobkk.org/westpac/ioc-westpac)