



Организация
Объединенных Наций по
вопросам образования,
науки и культуры



Почвовед измеряющий
рост кукурузы в США, с. 2

Мир НАУКИ

Ежеквартальный
информационный бюллетень
по естественным наукам

Издание 6, № 3
Июль–сентябрь 2008 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕМА НОМЕРА

- 2 Почему современное сельское хозяйство должно измениться

НОВОСТИ

- 12 Забота о здоровье жителей Приаралья
- 13 Всемирный форум в борьбе с изменениями климата
- 13 К штормовым приливам можно готовиться лучше
- 14 Сеть меняет имя
- 14 Оптимистическое напутствие углеродным двуногим

ИНТЕРВЬЮ

- 16 **Андреа Мантессо.**
Зубы помогут формированию будущих исследований стволовых клеток

ГОРИЗОНТЫ

- 18 Последний «призыв к оружию»
- 21 Город переключается на борьбу с антисанитарией

КРАТКО

- 24 Дневник
- 24 Новые издания

РЕДАКЦИОННАЯ СТАТЬЯ

Пища для размышлений

Благодаря росту урожайности сельскохозяйственных культур сегодня в мире производится больше продовольствия, чем когда-либо. Тем не менее, объем мировых запасов продуктов питания опустился ниже 25-летнего минимума. Такой низкий уровень запасов привел к резкому росту цен: согласно данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) по сравнению с прошлым годом прогнозируется рост стоимости импортируемых в беднейшие страны зерновых на 56%. С марта 2007 г. цены на соевые бобы и пшеницу возросли на 87% и 130%, соответственно.

Страны сотрясают «голодные бунты», вызванные ростом цен. В марте массовые беспорядки были в Буркина Фасо, Камеруне, Кот-д-Ивуаре, Египте, Эфиопии, Гаити, Индонезии, Мадагаскаре, Марокко, Филиппинах и Сенегале. В Пакистане и Таиланде для предотвращения воровства с полей и складов были задействованы войска. На Гаити продовольственные бунты привели к отставке премьер-министра.

Среди основных факторов повышения цен на продукты питания — увеличение числа «ртом», которые надо прокормить. Рост потребления мясных продуктов приводит к необходимости расширять пастбища. Люди борются за еду не только со скотом, но и с биотопливом, для производства которого также нужна земля. В продовольственном кризисе повинно и повышение цен на нефть, взвинчивающее стоимость перевозок, и финансовые спекуляции на международных рынках, и аномальные климатические условия в африканских и азиатских странах.

На состоявшемся в июне продовольственном саммите ФАО доноры обещали выделить \$5 млрд. на разрешение продовольственного кризиса. Но мы обязаны провести структурные изменения для предотвращения таких кризисов в будущем и пересмотреть практику ведения сельского хозяйства и торговли.

По вопросу обеспечения безопасной ситуации с продовольствием мнения разделились. Ряд развивающихся стран намерен вернуться к самообеспечению. Их поддерживает Министр сельского хозяйства Франции Мишель Барнье, призывающий Африку и Латинскую Америку воспользоваться моделью Единой аграрной политики ЕС и сформировать региональные блоки с независимым обеспечением продовольствием. Другие, например, представитель ФАО из США Гадди Васкес, считают, что нет ничего плохого в современной взаимозависимости на мировом рынке продовольствия. В странах должно производиться больше продуктов питания, но некоторые готовы пожертвовать социальным благополучием и окружающей средой, несмотря на то, что нынешние трудности вызваны именно таким недалевидным подходом.

Выпуск в апреле первого глобального отчета ЮНЕСКО о состоянии сельского хозяйства — более чем своевременное событие. Международная оценка роли сельскохозяйственных наук и технологий для развития подтверждает, что сегодняшняя практика ведения сельского хозяйства и торговли провалилась и привела к росту нищеты и к разрушению окружающей среды. Если мы не пересмотрим пути ведения сельского хозяйства, многие страны могут оказаться на грани экологического и социального коллапса.

У. Эрделен

Заместитель генерального директора по естественным наукам

Почему современное сельское хозяйство должно измениться

Рекордно высокие цены на с/х продукты — рис, кукурузу, пшеницу, привели к росту социальной напряженности почти в 40 странах. 15 апреля в штаб-квартире ЮНЕСКО в Париже был представлен доклад с выводом о необходимости изменить современную аграрную практику. Спонсоры — ФАО, Глобальный экологический фонд, ПРООН), Программа ООН по окружающей среде (UNEP, ЮНЕСКО, Всемирный банк и ВОЗ.

Для решения проблемы обеспечения продовольствием, связанной с ростом населения и изменением климата, без социальных катаклизмов и экологического коллапса, должны радикально измениться способы производства продуктов питания, чтобы удовлетворить нужды беднейших слоев населения. В этом миссия доклада «Международная оценка роли с/х наук и технологий для развития». Предлагается ряд вариантов планирования нового курса, в том числе, поддержка мелких фермеров, новые правила торговли и агроэкологический подход.

12 апреля в Йоханнесбурге 57 стран¹ одобрили результаты трехлетней работы, инициатором которой стало Бюро, состоящее из представителей правительств, потребительских групп, НПО, производственных организаций, институтов и частного сектора, а также 400 ученых. Работа была запущена Всемирным банком и ФАО в 2002 г. на Всемирном саммите по устойчивому развитию в Йоханнесбурге.

В докладе должны были освещаться вопросы производства продуктов питания. Затем рамки были расширены, и были включены вопросы социальной справедливости, традиционных знаний, здоровья, гендерные проблемы и проблемы окружающей среды. Анализ состояния с/х охватывает такие важные темы, как производство биотоплива (см. на обороте раздел «В ожидании биотоплива второго поколения») и продуктов с ГМО, сокращающееся биоразнообразие, использование традиционных с/х знаний, проблемы торговли, права на интеллектуальную собственность и влияние изменения климата. Доклад появился во время повсеместных массовых беспорядков в ответ на взлет цен на продовольствие.

Напряженная ситуация за круглым столом

Подготовка доклада не проходила гладко. Промышленники всегда расходились во мнениях с представителями других секторов, представленных в Бюро, особенно по ГМО. Напряженность достигла пика, когда члены ассоциации CropLife — корпорации Monsanto и Syngenta — не приняли представленные оценки. В редакционной статье январского



Банановые плантации Мозамбика. Неразборчивое или неверное использование удобрений и пестицидов в странах к югу от Сахары привело к ухудшению здоровья людей и разрушению окружающей среды. Хотя уровень такого неправильного применения чрезвычайно низок, он вызывает серьезную озабоченность: более 50 000 тонн запасов ненужных химикатов накопились за последние 40 лет. Многие из этих химикатов и контейнеров находятся в удручающем состоянии и представляют собой угрозу загрязнения почвы, воды, пищи и воздуха. Решение проблемы лежит в сочетании обучения основам безопасного использования и убеждения в необходимости сокращать применение пестицидов за счет использования органических и минеральных удобрений, а также биопестицидов с принципиальными изменениями в сельскохозяйственной политике.

номера Nature «Забудем о голодных?», приводятся слова представителя CropLife, который сказал, что решение покинуть переговоры «было вызвано тем, что члены ассоциации не увидели в предварительных материалах доклада перспектив для промышленности. Одна из них заключается в признании биотехнологии ключевым средством борьбы с нищетой и голодом, что подтверждается высоким и постоянно растущим спросом фермеров развивающихся стран на биотехнологические культуры». Однако «главная позиция ученых-аграриев и политиков в том, что сами по себе биотехнологии не могут уменьшить голод и нищету», — комментируется в статье. Руководитель

группы подготовки доклада Р. Ватсон снял с себя ответственность. «Я считал это социальным экспериментом», — заявил он Science в марте. А бывший ведущий научный сотрудник Всемирного банка сказал: «Если мы можем стимулировать дебаты о том, до какой степени сельское хозяйство удовлетворяет нужды бедняков, и все ли выиграют от свободной торговли, то это уже будет успех».

Страны в кризисной ситуации должны перейти к самообеспечению продовольствием

«Возможно, сейчас наступил поворотный момент в сельском хозяйстве», — говорит Жульен Кальво из ЮНЕСКО. «После десятилетий стимулирования бедных стран выращивать продовольствие на экспорт, чтобы заработать валюту для выплаты долгов и других целей, теперь основные агентства

по вопросам развития рекомендуют им же реинвестировать средства в натуральное хозяйство».

Растет ощущение, что современная с/х практика ухудшает положение бедных. Что пошло не так? Современные виды с/х культур были внедрены для повышения урожайности с целью уменьшения числа голодающих и сокращения с/х площадей. Особенно это касается современных видов зерновых, корнеплодов, белковых и садовых культур. В Азии зерновые выращиваются на 60–80% обрабатываемых площадей. Они широко распространены и в Латинской Америке. Благодаря применению агротехнических знаний, и в частности, генной инженерии, ирригации, усовершенствованного земледелия, удобрениям и пестицидам, современная техника, выращивание современных сортов, начиная с 1970 г. обеспечило сокращение числа голодающих в азиатско-тихоокеанском регионе и Латинской Америке вдвое.

Хотя потребление продовольствия на душу населения возросло у 61% населения, которое потребляет 2730 ккал в день, примерно 1/3 человечества «ничего не выиграла от современной сельскохозяйственной науки». Не принесла ожидаемого результата и Зеленая революция². В большинстве стран Африки и Восточной Азии очень медленно внедряются новые сорта. В странах к югу от Сахары, где доход от сельского хозяйства составляет в среднем 32% ВВП, общая урожайность на душу населения упала с 1970 по 1980 г. и с тех пор не менялась. 30% африканцев постоянно голодают.

Индия, Мексика и Таиланд не избавились от нищеты, несмотря на внедрение современных с/х культур. Как получилось, что 43% сельского населения Таиланда, крупнейшего в мире экспортера риса, живет за чертой бедности, несмотря на то, что объем экспорта с/х продуктов вырос с 1985 по 1995 г. на 65%?

Почему в Латинской Америке и Карибском регионе, где производится 1/3 всех трансгенных продуктов в мире, 37% населения по-прежнему остается за чертой бедности, а 10% голодают или недоедают, несмотря на более высокие урожаи? Как можно объяснить, что когда самый крупный экспортер продовольствия страдает от недостатка пресной воды и огромных пространств засушливых земель, Латинская Америка импортирует большую часть продуктов питания, что делает ее зависимой от международных рынков и разрушает местное производство?

Почему в Индии, одном из крупнейших бенефициариев Зеленой революции, число безземельных сельских фермеров возросло с 1951 по 1990 г. с 28 до 50 млн? И почему там один из самых высоких уровней голодающих детей?



© С. Штеффанс/ЮНЕСКО

Огромные, пока хватает глаз, оливковые плантации в полузасушливом регионе южной Испании в Андалусии. Площади, занятые садами, в том числе фруктовыми, в 1970–2004 гг. увеличились на 178%, при этом в Китае более чем вдвое — на 52%, на 40% в развивающихся странах и на 8% — в развитых. Благодаря этому садоводство — самый быстро растущий в мире сектор сельского хозяйства. Увеличилась и доля продуктов садоводства в торговле

«Международные политические меры, направленные на экономический рост за счет развития с/х, не всегда позволяют решить проблему нищеты». Одним из последствий реструктуризации, за которую в последние десятилетия выступал Всемирный банк, стало оставление земли бедными фермерами, которые не могли вкладывать в землю удобрения, инсектициды и пестициды, без которых невозможно вырастить современные виды зерновых. Стоимость таких вложений стала одной из причин миграции в города в поисках работы в Индии и в других странах.

Либерализация торговли с/х продуктами тоже вряд ли поможет

мелким фермерам или сельским общинам, которых в мире большинство. Например, Кения до 1980-х гг. обеспечивала себя продовольствием самостоятельно. Теперь она импортирует 80% продуктов питания, и это притом, что 80% экспорта страны — продовольствие. «Открытие национальных с/х рынков для международной конкуренции до создания базовой инфраструктуры и национальных институтов может подорвать сельское хозяйство, затормозить сокращение масштабов нищеты, нанести вред окружающей среде и продовольственной безопасности».

Наверное, самым ярким примером отрицательных последствий либерализации торговли может служить Мексика. Будучи родиной кукурузы, она начала ее массовый импорт из США после подписания Североамериканского



© J. Le Marquis, M. Carro/ЮНЕСКО/UNESCO

Разведение скота во Франции. В последние годы производство и потребление продуктов животноводства резко возросло, особенно в странах с высокой плотностью населения и быстро развивающейся экономикой. В 2005 г. экспорт говядины из Аргентины и Бразилии составил 37% мирового объема. Ожидается, что экономический подъем в Азии, преимущественно в Китае и Республике Корея, приведет к увеличению спроса на импортруемую говядину на 22% по сравнению с 2005 г. Основные потребители говядины — США, Бразилия, Япония и Китай

В ожидании биотоплива второго поколения



В состав биотоплива первого поколения входят биоэтанол и биодизель, вырабатываемые из кукурузы и сахарного тростника. В последние годы его производство резко возросло; лидерами стали американцы. В Бразилии производится 60% мирового этанола из сахара: в 2005 г. объем производства достиг рекордной отметки 16,5 млрд. л, из которых 2 млн — на экспорт.

На биотопливо как альтернативу ископаемому возлагаются большие надежды, но есть опасения, что его производство поднимет цены на продовольствие и ускорит обезлесение, способствуя увеличению выброса CO₂. Исследование Д. Риментеля и Т. Радзека в Корнельском университете (США) подтвердило мнение, что «на производство биотоплива тратится полученной от ископаемых видов энергии больше, чем дает само биотопливо», что связано с существующими методами обработки. Биотопливо не «уменьшает выброс парниковых газов, как ожидалось, а наоборот, увеличивает его».

В перспективе влияние производства биотоплива первого поколения на рост цен на продовольствие, возможно, уменьшится, но экологический ущерб, вызванный увеличением используемых земель и потребления воды, скорее всего, не изменится.

Решением проблемы может стать биотопливо второго поколения — этанол из целлюлозы с получением жидкой биомассы (ред.: из отходов зерновых (мякины, стеблей, листьев, и т. п.) и промышленных отходов (стружек, плодовой мякоти и т. п.)). Так, можно сократить площадь используемых с/х земель на единицу полученной энергии и уменьшить выброс парниковых газов.

Однако пока коммерческая выгода от производства биотоплива не подтверждена, а его влияние на окружающую среду и общество неясно. Возможно, промышленные и с/х отходы было бы целесообразнее использовать в качестве органики для поддержания стабильности с/х экосистем.

Биоэлектричество и биотепло более эффективны и их использование сопровождается выделением меньшего количества парниковых газов по сравнению с жидким биотопливом и ископаемым топливом. В определенных условиях, например, там, где нет энергетических сетей, можно установить автоклавы, газификаторы и устройства прямого сжигания. Биотопливо имеет большой потенциал с точки зрения этих приложений, но необходимо провести исследование для снижения стоимости и повышения надежности эксплуатации.

Источник: : Международная оценка использования с/х науки и технологии для развития (2008)

Цветущий сахарный тростник на Мааврикии



©Лж. Фой/ЮНЕСКО

соглашения о свободной торговле с США и Канадой в начале 1990-х. Цены на предоставляемую США кукурузу были более конкурентоспособными, чем цены на кукурузу местного производства, что привело к зависимости от импорта. Когда США приняли решение об использовании части продукции для производства этанола, диверсификация на рынке привела к звинчиванию цен на кукурузу. В результате основное мексиканское блюдо — маисовые лепешки «тортилья» — стало недоступно для большинства мексиканцев, и в прошлом году это привело к «тортильовым» бунтам, которые прекратились только после ограничения цен правительством.

По оценкам китайского правительства 10 млн фермеров останутся без средств к существованию, если в Китае будут введены правила Организации по международной торговле, а заработки еще 200 млн снизятся из-за дальнейшей либерализации торговли и индустриализации сельского хозяйства.

Даже в Северной Америке, с наиболее развитой индустриальной моделью производства продовольствия, 38 000 мелких фермерских хозяйств в США и Канаде вышли из бизнеса в 1995–2000 гг. Долги фермеров почти удвоились с момента подписания Соглашения о свободной торговле между США и Канадой в 1989 г.

Многие страны-члены OECD несмотря на негативные последствия существующих правил торговли, «выступают категорически против любых изменений режима торговли и систем субсидирования. Без реформ для многих беднейших стран наступят тяжелые времена...», отмечает один из со-председателей группы подготовки доклада Ганс Херрен.

Сорго вместо какао

Похоже, правительства пришли к консенсусу по вопросу о том, что страны, испытывающие кризис³, должны начать сами обеспечивать себя продуктами питания, — говорит Кальво. — То есть надо признать, что роль сельского хозяйства состоит не только в зарабатывании валюты для реинвестиций в другие сектора. Важно развивать сильные местные аграрные системы и лучше использовать локальные рынки. Современная практика основана

на промышленном подходе, при котором игнорируются мелкие фермеры, среди которых все больше женщин.

Интенсивное сельское хозяйство, нацеленное на экспорт хлопка, кофе, соевых бобов и пальмового масла, привело к деградации окружающей среды, а нищете существенно не уменьшило, — говорит

Кальво. — Политика производства товарных культур вместо основных продовольственных привела страны к огромной зависимости от импорта. Выполненная оценка помогла нам раскрыть глаза на ошибки прошлого».

«Все правительства должны согласиться с необходимостью снова вдохнуть жизнь в производство основных продовольственных культур и/или натуральное сельское хозяйство, — добавляет Кальво, — однако в вопросе, как это сделать, мнения разделились. В докладе предлагается обратить внимание на мелких фермеров, больше использовать знания местных жителей и продвигать способы ведения хозяйства, требующие меньших вложений — в удобрения, пестициды и инсектициды. Главная задача состоит в том, чтобы достичь независимости в обеспечении продовольствием и при этом сохранить окружающую среду».

В этом контексте некоторые концепции и парадигмы привлекли более широкое внимание. Авторы главы о Латинской Америке постоянно ссылаются, например, на «суверенитет продовольствия», термин, появившийся в 1996 г. Эта хорошо известная и горячо обсуждаемая



© А. Клейфсон/ЮНЕСКО

Хранилище урожая риса «жасмин» в Таиланде, крупнейшем экспортере риса, превосходящего Вьетнам. В мае премьер-министр Таиланда выступил с предложением создать картель стран-экспортеров риса для фиксации цен, вскоре после того, как Вьетнам перебил цены Таиланда по контракту поставки риса на Филиппины, при этом он был вынужден задержать поставку, чтобы гарантировать предложение риса на местном рынке. Впоследствии ФАО прогнозировало в этом году рекордно высокий урожай риса в Азии, Африке и Латинской Америке

концепция выходит за пределы самообеспечения продовольствием. Суверенитет продовольствия защищает права людей на выбор нужных им продуктов питания, систем сельского хозяйства, животноводства и рыбоводства вместо того, чтобы выращивать культуры, навязанные им международным рынком. Он поддерживается коренным населением, крестьянами, группами фермеров и природоохранными организациями, но не находит отклика у экономистов, защищающих свободную торговлю.

Почему бедные проигрывают в торговле продовольствием

На развитые страны приходится 63% мирового экспорта с/х продукции. За исключением Австралии и Новой Зеландии все страны OECD обеспечивают хорошие субсидии и пошлины для продукции сельского хозяйства. Такие протекционистские меры касались в 2000—2002 гг. 45% шлюзовых цен на фермерскую продукцию. И, наоборот, «в развивающихся странах средние пошлины на с/х продукцию были снижены с 30% в 1990 г. до 18% в 2000 г.», — отмечается в докладе.

Соглашение ВТО по сельскому хозяйству ограничивает пределы поддержки сельского хозяйства правительствами. В развивающихся странах это 20%. В любом случае пределы помощи, которую большинство правительств может оказать своим фермерам, ограничены ресурсами: например, 2% в Бангладеше и 8—10% в Индии и Вьетнаме.

Рыболовецкие лодки в Гане. Рыба — важный источник белка в странах к югу от Сахары, где около 10 млн человек живут за счет мелких хозяйств, занимающихся ловом, обработкой и продажей рыбы. Поскольку в связи с изменением климата в 13 реках стран к югу от Сахары исчезли многие виды рыбы, развилось коммерческое сельское хозяйство, в котором преобладали крупные производители, такие как Нигерия, Южная Африка и Мадагаскар. Кот-д'Ивуар, Республика Конго, Гана и Кения также достаточно быстро расширяют свои рыбные хозяйства. За последние 20 лет рыбоводство стало одним из быстро развивающихся секторов производства продовольствия в мире, который в настоящее время представляет около 40% мирового производства рыбы. Общий объем мирового производства рыбы, включая лов и разведение, увеличился с 1961 по 2001 г. на 230%

Страны со средним уровнем экспорта, такие как Индия, пытаются заключить «соглашения, которые будут обеспечивать существующие уровни поддержки, одновременно снижая уровни поддержки в развитых странах».

Это связано с тем, что мелкие фермеры страдают от конкуренции с импортируемым продовольствием, которое гораздо дешевле их продукции из-за высоких субсидий на экспорт в странах OECD, как в случае «тортильного кризиса» в Мексике. В 1996—2003 гг. сектора с/х рынков были открыты для свободной торговли, что привело к падению на 55% цен на хлопок в Индии из-за конкуренции с импортом от производителей, получающих субсидии, например, из США. Многих разоренных фермеров это довело до самоубийства.

Удержание цен на продовольствие местных производителей для помощи в конкурировании с импортом субсидируемых производителей может иметь обратное действие. В «поясе Зеленой революции индийских штатов Пенджаб и Харьяна, например, минимальная поддержка цен на пшеницу и рис продолжает сдерживать попытки диверсификации, — сообщается в докладе, — поскольку норма прибыли при стабильных ценах на зерно задерживает переход на более рискованные культуры с большей нормой прибыли».

«К развитым и к развивающимся странам нельзя применять одинаковые правила для характера и мер поддержки, — отмечается в докладе. — Дифференцированный доступ на рынок в определенные периоды времени может помочь наименее развитым странам получить прибыль от международной торговли». Всемирный банк сегодня реализует проект по оценке влияния либерализации и стратегий структурного уравнивания на уровень жизни в сельских районах.

Сельское хозяйство стимулирует деградацию земель и вод

«Многие считают, что рост продуктивности сельского хозяйства выгоден, — отмечает Ватсон, — но эта выгода



© Бернар Жако/ЮНЕСКО

Проблемы агrobiотехники и генной инженерии



Достижения биотехнологий многообещающи с точки зрения уменьшения нищеты и защиты окружающей среды. Так, технологию, основанную на полимеразной цепной реакции, можно использовать для уменьшения количества выделяемого скотом метана — парникового газа. Можно использовать зерновые культуры для понижения уровня азота и фосфора в экскрементах животных. Эти достижения можно использовать для оценки местных генетических ресурсов животных для лучшего понимания ключевых факторов устойчивости и адаптации к болезням, что позволит сохранить местные виды скота.

«Тем не менее, — сообщается в докладе, — роль биотехнологии в снижении уровня бедности и защите окружающей среды полностью не известна».

Какие организмы генетически модифицированы и где они выращены?

Наибольшее коммерческое использование генной инженерии в с/х связано с производством трансгенных культур. Коммерческое использование других ГМ организмов — млекопитающих, рыб или деревьев, пока очень ограничено.

Генная инженерия с/х культур стала основной агротехнологией за последнее десятилетие. Сорты, устойчивые к гербицидам и вредителям (последнее вызвано свойствами бактерий *Bacillus thuringiensis* (Bt)), преобладают на рынке, хотя генная инженерия затрагивает и устойчивость к вредителям и болезням, к абиотическому стрессу (например, засухе), урожайность и питание.

Четыре основных трансгенных культуры с точки зрения площади занятых земель — соевые бобы (57%), кукуруза (25%), хлопок (13%) и канола/рапс (5%). Основные производители — США (53%), Аргентина (18%), Бразилия (11%) и Канада (6%). В Азии ГМ хлопок производится на небольшой площади — в Индии (3,7%) и Китае (3,5%). В остальных 16 странах ГМ культурами занято 4,8%.

В каком виде ГМ культуры доходят до потребителя?

В основном это экстрактивные (соевое масло, кукурузный крахмал) или обработанные (кукурузные хлопья и лепешки) продукты. Недробленая ГМ кукуруза используется только в виде помощи голодающим, а часть ГМ хлопка идет на корм скоту. Ведутся разработки новых ГМ культур и продуктов, в том числе для фармацевтических и промышленных целей. «Их вклад можно будет оценить только в будущем. Единственная проблема, которую надо решить — отделить ГМ продукты для фармацевтики и промышленности от ГМ культур для еды».

Коммерческое выращивание ГМ культур идет в 3–4 европейских странах, в основном в Испании, что объясняется отсутствием спроса на ГМ продукты. Покупатели избегают приобретать ГМ продукты, что связано с жесткими правилами ЕС указывать в маркировке их состав, в том числе наличие ГМ составляющих. Это не относится к непищевым продуктам: 75% хлопка, импортируемого в ЕС из США и Китая, генетически модифицировано.

Выгодно ли выращивание ГМ культур фермерам?

Это спорно. ГМ культуры сыграли положительную роль в образовании крупных холдингов и ферм. Согласно ряду исследований, меньше стали применяться инсектициды, а в других говорится об увеличении использования гербицидов. Данные о выращивании ГМ инсектицидных культур (Bt хлопка) в Китае свидетельствуют о том, что фермеры не всегда снижают количество инсектицидов.

Исследования «показали, что влияние (ГМ культур) на организмы, не являющиеся объектами этих технологий весьма разнообразно». Так, в Латинской Америке, где экстенсивно выращиваются Bt культуры, ученые озабочены тем, что «Bt токсины в большей степени влияют на полезных насекомых, которые питаются вредителями, чем на тех, кто уничтожает Bt культуры». Пыльца Bt культур оседает на листьях дикорастущих растений и может убивать не только вредителей, но и других чешуекрылых, например, бабочек Монарх. Bt токсины прилипают к коллоидным частицам почвы и остаются там до 3 месяцев, оказывая негативное воздействие на беспозвоночных, разлагающих органические вещества».

Утверждение, что ГМ культуры требуют меньше пестицидов и способствуют сохранению биоразнообразия, весьма спорно. Большая часть полевых исследований проводилась для больших плантаций монокультур с интенсивным использо-

ванием пестицидов, где сегодня выращивается 90% ГМ культур. Эти результаты нельзя распространять на небольшие системы с высоким биоразнообразием.

Когда Bt культуры стали вводить в хозяйствах, не использующих синтетические пестициды, как, например, при органическом выращивании кукурузы, «говорить о преимуществах, связанных с уменьшением использования инсектицидов, не имело смысла. По сравнению с контрольными полями, на которых не использовались инсектициды, не являющиеся объектами исследования таксоны присутствовали на полях с Bt культурами в меньшем количестве».

Канадские фермеры стали одними из пострадавших от европейского неприятия ГМ продуктов. Они потеряли на рынках Европы, не принимающих ГМ продукты, более \$300 млн на каноле. Объем экспорта кукурузы из США в Европу упал с 3,3 млн т в 1995 г. до 23 000 т в 2002 г. «из-за опасений потреблять ГМ продукты». По оценкам Американской Федерации фермеров эти потери обходятся фермерам в \$300 млн в год.

Существует ли непреднамеренное распространение ГМ признаков?

Это может иметь серьезные последствия. В 2006 г. не получившие одобрения ГМ признаки, первоначально выведенные у риса в США и Китае, были обнаружены в рисе в европейских супермаркетах. Когда на импорт риса был наложен запрет, фермеры обеих стран понесли серьезные убытки, к которым прибавились расходы на получение сертификатов об отсутствии в их рисе нет разрешенных ГМ признаков. Такие же конфликты начались после обнаружения трансгенов в мексиканских сортах кукурузы.

В результате непреднамеренного переноса генов с такими ГМ признаками, как устойчивость к гербицидам и насекомым, на культурные растения и родственные им сорняки увеличилась их инвазивность или засоренность. В Канаде органическое производство масличных культур было сокращено из-за генетического загрязнения трансгенами или трансгенными масличными культурами.

В результате анализа рисков генной инженерии был подтвержден возможный негативный экологический эффект, вызванный преднамеренным или случайным выбросом генов в окружающую среду через генный перенос с помощью пыльцы на сорных родственниках ГМ культур или через горизонтальный перенос генов. Для большинства культур, выращиваемых по правилам, как кукуруза в США, эта вероятность ничтожно мала. В других случаях, как с канолой в Канаде, небольшая доля трансгенных ДНК зарегистрирована в не ГМ семенах. Были случаи загрязнения поставляемых продуктов, по которым против фермеров можно было возбудить

судебные дела за непреднамеренное внесение трансгенных ДНК в их продукцию. Это то же самое, что введение в культуры лекарственных препаратов, что более серьезно.

Несмотря на имеющиеся технические решения предотвращения переноса генов, например, ограничение в геноме хлоропласта не переносимых пыльцой трансгенов, или весьма спорная теория терминатора (ред.: семена, продаваемые фермерам, стерилизуются и их невозможно сеять еще раз в следующем сезоне), а также протоколы сортовой чистоты традиционных растений, ни один из методов не является полностью эффективным с точки зрения предотвращения перемещения трансгенов.

В США, Канаде и ЕС разработаны правила или рекомендации по оценке рисков. Существует мнение, что до представления ГМ продуктов на рынок после протоколов проверки химикатов должна проводиться проверка возможного экологического ущерба, наносимого ГМ культурами другим организмам.

В рамках Конвенции по биоразнообразию был принят Картахенский протокол о биобезопасности, вступивший в силу в 2003 г. Это первое международное соглашение по контролю биотехнологий. Таким образом реализуется принцип предосторожности в использовании и транснациональном перемещении трансгенных культур.

Источник: Международная оценка использования сельскохозяйственной науки и технологии для развития (2008)



© Департамент сельского хозяйства США

Почвовед измеряет рост посадок кукурузы в США. В Северной Америке и Европе огромное число с/х исследований стало проводиться за счет финансирования частным сектором. И это, естественно, в большой степени определило направления исследований. ТНК таким образом могут оказывать существенное влияние на с/х науку и ее приоритеты

распределена неравномерно». Более того, «мы ставим на стол еду, которая кажется дешевой, но она не всегда здоровая и обходится нам очень дорого с точки зрения ущерба, причиненного воде, почве и биоразнообразию, от

орошаемых землях, в том числе 80% зерновых Китая. Однако в ряде азиатских стран урожаи зерновых не повышаются, несмотря на орошение. Рост производства с/х культур в Восточной и Центральной Азии, например, в целом меньше среднего по миру, и многим странам приходится импортировать продовольствие.

За орошение приходится платить высокую цену. Целые поселения должны были уйти с насиженных мест, открывая дорогу строительству плотин, а отвод воды из рек, озер, оазисов и других влажных земель, питающихся подземными водами, привел к засолению, эрозии каналов, сокращению биоразнообразия, появлению инвазивных видов, плохому качеству воды и генетической изоляции,

связанной с фрагментацией среды обитания. Орошение отрицательно сказалось на рыболовстве во внутренних и прибрежных водах.

Основной проблемой Центральной и Западной Азии и Северной Африки является засоление и заболачивание почв вследствие неэффективной ирригации; этот процесс коснулся более половины орошаемых земель долин Евфрата и территории Пакистана. Уровень запаса половины возобновляемых водных ресурсов региона ниже необходимого для

развития минимума (500 см³ на человека в год). С ростом численности населения борьба за воду ожесточается. На сельское хозяйство уже приходится 70% всей потребляемой воды.

«При сегодняшней практике использования воды, увеличении численности населения и изменений в рационе питания прогнозируется увеличение потребления воды в пищу и на производство волокна на 70–90%. Если прибавить к этому ожидаемое влияние изменения климата в Африке, Азии и Тихоокеанском регионе, то получится взрывная смесь. С настоящего времени до 2020 г. количество воды на человека, например, в Восточной и Южной Азии и Тихоокеанском регионе составит 1/3 потребления 1950 г. или даже меньше.

Сельское хозяйство угрожает биоразнообразию

Одна из наиболее коварных причин современного кризиса продовольствия - глобальная гомогенизация привычного рациона. «Во многих странах отказались от традиционной пищи в пользу западной модели питания и перешли на потребление горстки сухих хлопьев, а также многократно увеличили потребление мяса и сахара, — отмечает Кальво. — Это привело к колоссальной зависимости от

Азотная дилемма

Азот жизненно необходим при производстве продуктов питания, будучи важнейшей частью аминокислот, протеинов, нуклеиновых кислот и ДНК, без которых живые клетки не могут существовать.

До XX в. связывание газообразного азота в реактивных формах живыми организмами происходило только естественным путем с помощью ограниченного числа микроорганизмов, живущих в почве, и на свету.

В 1918 г. Фриц Габер из Германии получил Нобелевскую премию по химии за синтез реактивного аммиака (NH₃) из газообразного азота (N₂) и водорода (H₂). 13 лет спустя его соотечественник Карл Бош получит такую же премию за изобретение способа получения аммиака в виде удобрения в коммерческом масштабе. Это уничтожило важный барьер на пути быстрого роста численности населения, но человечеству пришлось заплатить за это высокую цену.

В отдельных районах Европы, Северной Америки и Азии стало слишком много реактивного азота: применяемое в с/х избыточное количество азота привело к его просачиванию в почву и грунтовые воды. В обширных областях Африки и Латинской Америки слишком мало встречающегося в природе реактивного азота, и большая его часть потреблялась растениями, а восполнялась с помощью удобрений, вызывая повсеместное уменьшение питательных веществ в почве, что, в свою очередь, не давало возможности прокормить быстро растущее население. Дилемма состоит в том, как оптимизировать использование азота для поддержания жизни людей, при этом минимизируя негативное влияние на окружающую среду и здоровье человека.

Источник: Изменение азотного цикла человеком. UNESCO-SCOPE Policy Briefs, No 4, апрель 2007: www.unesco.org/mab/pub.shtml; подробнее: a.persic@unesco.org



Урожай томатов. Использование химических удобрений резко повысило урожайность, но дорого обошлось окружающей среде. Азотные удобрения особенно вредны, поскольку растения не могут абсорбировать весь содержащийся в них азот. Остаточный азот загрязняет почву и грунтовые воды, и может быть вынесен на побережье, способствуя эвтрофикации, и таким образом, создавая мертвые зоны

© Доминик Рошжер/ЮНЕСКО

которых зависит будущее». 1/3 земель планеты серьезно повреждена из-за с/х деятельности.

В Восточной и Южной Азии и в Тихоокеанском регионе путь современного сельского хозяйства привел к увеличению загрязнения «в основном азотом». Примерно 60% экосистем деградировали или незначительно используются, и прогнозируется рост загрязнения азотом, вызванный удобрениями и отходами животноводства (см. «Азотная дилемма»). Без принятия политических мер «постепенное движение по спирали социально-экономической и экологической деградации может ускориться и стать необратимым».

Ирригация сыграла очень важную роль в достижении высоких урожаев новых высокопродуктивных и чувствительных к удобрениям культур. В 1961–2000 гг. площадь орошаемых земель удвоилась и достигла 277 млн га, то есть около 18% с/х земель. Сегодня 2/3 орошаемых земель находятся в Азии, где они составляют 35% культивируемых земель. Почти 40% зерновых в мире выращивается на

Естественные враги



Естественные враги, которых можно использовать для борьбы с вредителями — паразитоиды и патогенные бактерии, на это в мире ежегодно расходуется сотни млрд. долл. Биологический контроль обеспечивает естественным врагам естественную среду обитания и ресурсы и ограничивает вред от пестицидов. Это принято в основном на местном уровне, и производимые так продукты не были широко представлены на рынке. Тем не менее, этот метод стал краеугольным камнем большинства систем экологического контроля за вредителями, например, биологически интегрированные системы фруктовых садов в Калифорнии (США), контроль за средой обитания виноградников и консервация рисовых экосистем.

Важность естественных врагов подчеркивается массовыми появлениями вредителей в регионах, где их нет. Успехи конца XIX в. подстегнули попытки классического биоконтроля, но позже эти методы были заменены более дешевыми и быстро действующими синтетическими пестицидами. Вера в биоконтроль ослабла до возникновения проблем с пестицидами.

Первоначально в развивающихся странах усилия были сконцентрированы на крупных предприятиях, не принимая во внимание мелких фермеров. Последующие программы были сфокусированы на основных продовольственных культурах и на создании условий для выращивания местных видов.

У биоконтроля вредителей в Африке долгая история. Кения смогла справиться биологическими методами с войлочником (*Rhencoccus kenyae*), уничтожившим кофе на территории всей страны после его появления в 1920-х. Но постоянное использование инсектицидов привело к возрождению вредителей в 1950-х на больших плантациях кофе, а плантации мелких фермеров не пострадали. Фабрика биоконтроля, использующая *Vt* бактерии, начала работать в Найроби в 2004 г.

Экологи выразили беспокойство по влиянию агентов биоконтроля на нецелевые организмы. Однако материалы по безопасности биоконтроля беспозвоночных обоснованы благодаря множеству исследований. Существуют скрупулезные протоколы отбраковочных испытаний и методики для оценки экологического риска агентов биоконтроля: FAO, CAB, Bioscience и Международная организация по биологическому контролю разработали Кодекс поведения импорта и выпуска агентов биологического контроля.

«Интенсификация» — это массовое производство встречающихся в природе агентов биоконтроля для уменьшения воздействия вредителей. Децентрализованные кустарные центры биоконтроля на Кубе предлагают модель производства дешевой продукции. А в Латинской Америке и теплицах Европы усиливается контроль за выращиванием культур. Растущий потребительский интерес способствовал возникновению небольшой, но бурно развивающейся промышленности биоконтроля. В развивающихся странах система биоконтроля не широко распространена, поскольку применение пестицидов затруднено или их количество недостаточно для предотвращения массового появления вредителей, как в случае с сахарным тростником, хлопком и фруктовыми деревьями.

Высокая стоимость выращивания, хранения и распространения живых организмов делает их производство менее привлекательным для частного сектора, чем производство химических пестицидов, которые составляют всего 1-2% от продаж химикатов во всем мире. Их ограниченное использование также связано с дефицитом финансирования научно-исследовательских работ и регулятивной системы, что ставит биологические методы в невыгодные условия по сравнению с использованием химических пестицидов.

Среди серьезных проблем, с которыми может столкнуться биоконтроль, — возможный рост популяции экзотических вредителей из-за глобализации и изменения климата. Естественные враги уже продемонстрировали способность адаптироваться к изменению климата за счет расширения географического диапазона обитания, а также устойчиво и безопасно контролировать инвазивные виды. Эти свойства, наряду с настоятельной необходимостью уменьшить загрязнение источников питьевой воды пестицидами, предполагают, что роль биоконтроля будет расти.

Источник: Международная оценка использования сельскохозяйственной науки и технологии для развития (2008)



Хищная бумажная оса ищет коробочных червей и других гусениц на хлопчатнике

иностранных рынков. Ситуация пока обратима, но перспектива ясна: если страны не будут заботиться о сохранении богатого с/х биоразнообразия, то они рискуют попасть в растущую зависимость от сужения разнообразия зерновых.

Потеря генетического разнообразия опасна для юга Сахары, где множество культур, составляющих незначительную долю всемирного рынка, — основные местные продукты, например, теф и ямс. Парадоксально, что в странах Африки к югу от Сахары, несмотря на огромный генетический потенциал зерновых, отмечается недостаток пищи, богатой микроэлементами. Так, в Эфиопии выращивается 12 потенциально ценных видов, в том числе бамия (*Abelmoschus esculentus*) и кордеауксия (*Cordeauxia edulis*).

Международная торговля способствует узкой специализации, улучшение видов также ограничено узким кругом, что угрожает исчезновением «отбракованным» видам, несмотря на их ценный вклад в генофонд и потенциальную пользу для местной экономики.

Вредная с/х практика, например, чрезмерное использование азотных удобрений, неэффективная ирригация и неумышленное загрязнение растений и членистоногих ГМО удручающе сказывается на биоразнообразии. Еще одна угроза — расширение с/х площадей, приводящее к уменьшению ареалов естественного обитания видов и основных коридоров миграции.

В Африке и Латинской Америке «есть огромные пространства неосвоенных земель, которые можно было бы культивировать, но согласно имеющимся оценкам незначительная доля этих земель — 7% в Африке и 12% в Латинской Америке и на Карибах — имеют почвы, которые не обеспечат устойчивую урожайность, и поэтому их освоение невыгодно». Многие из неосвоенных земель имеют огромное значение с точки зрения сохранения биоразнообразия и экосистем, таких, как континентальные тропические леса.

Монопольный контроль за трансгенными растениями — тоже вопрос сохранения биоразнообразия. В мае в *Washington Post* сообщалось, что крупнейшие агрогиганты мира — BASF (Германия), Monsanto (США) и Syngenta (Швейцария) — «подали около 530 заявок по контролю почти 2/3 зависимых от климата генных семейств, зарегистрированных в патентных бюро». Задача заключалась в создании трансгенных культур, способных выдерживать засуху и другие

природные стрессы. В газете цитируется доклад исследовательской группы ETC в Оттаве, поддерживающей фермеров: «такая ситуация может отрицательно сказаться на государственных растениеводческих институтах..., которые в течение долгого времени бесплатно предоставляли свои улучшенные разновидности культур».

«Использование запатентованных трансгенов обычно исключает сложившуюся практику хранения семян предыдущего урожая для повторного посева. Вместо этого фермеры каждый год покупают новый посевной материал». Там же приводится одна из заявок BASF на патент трансгенного продукта, устойчивого к природным стрессам, «цель которой — исключение конкурентов при использовании этого трансгена» в более чем 30 наиболее широко выращиваемых культурах, в том числе кукурузе, рисе, соевых бобах, кофе, каноле и пшенице.

Ричард Джефферсон, основатель некоммерческого института Камбия в Австралии, оказывающего помощь совместно работающим над патентами компаниям, занимая промежуточную позицию. «Я не возражаю против разработки этих инструментов Monsanto, — сказал он Washington Post. — Мне не нравится, что у нас нет экономической экологии, которая дает возможность другим компаниям конкурировать с ней».

Время переориентировать исследования на сохранение «агросреды»

В докладе содержится призыв направить все накопленные в мире с/х знания и опыт

на разработку стратегий, сочетающих продуктивность с охраной почв, вод, лесов и биоразнообразия.

Даны рекомендации переориентировать с/х науку на защиту природных ресурсов и на переход к «агроэкологической» практике. Для этого предлагается использовать природные удобрения, биопестициды (см. «Природные враги») и традиционные семена. Рекомендуется избегать выращивания монокультур, особенно подверженных вредителям и болезням, а также сокращать путь от производителя до потребителя. Теперь, когда голодные бунты происходят и в городах, составители доклада рекомендуют поощрять пригородное сельское хозяйство и огородничество. Среди преимуществ такого подхода — сокращение стоимости транспортировки, что уменьшает выброс парниковых газов, снижение розничных цен на продовольствие, большее использование местных видов культур, создание зеленых поясов вокруг городов и увеличение числа рабочих мест.

Другая возможность состоит в прекращении субсидий интенсивного земледелия, а также поощрении агроэкологических услуг. Страны могут оценить свой потенциал с точки зрения возможностей выплат фермерам, которые, например, отказываются от осушения ценных болот или используют леса для снижения выброса углерода. Однако если фермеры и примут такую практику, они должны будут рассчитывать на получение долгосрочных прав на владение землей и использование воды, а также на кредиты и страхование.

Предлагается обеспечить поощрение интегрированной защиты от вредителей и контроля жизнеспособной зародышевой плазмы, а также для альтернативных рынков, для зеленых продуктов, сертификации устойчивых лесов, рыболовства, органического сельского хозяйства и усиления местных рынков.

Есть несколько вариантов интегрированной защиты от вредителей — от бесконечного «набора инструментов» для различных технических и биологически интенсивных, но не экологических, способов до интегрированного использования пестицидов, менее вредных, более селективных и в меньшем количестве. Ассоциация CropLife ссылается на нехимические способы, например,

Что мы подразумеваем под агроэкологией?



Агроэкология — наука, основанная на сочетании научных и местных знаний (этнонауке) для уменьшения негативного влияния традиционных агросистем с помощью диверсификации продукции и использования неразрушающих технологий.



© С. Шремане/ЮНЕСКО

Пшеница в Испании

Такие методы разнообразны, но должны соответствовать следующим критериям:

- использовать возобновляемые источники энергии
- использовать биологическое связывание азота
- максимально использовать фермерство
- заботиться о наличии в почве запаса нутриентов и питательных веществ
- ограничивать расход воды и использовать эффективные системы орошения
- сохранять генофонд и поддерживать созданные природой местные сорта
- управлять экологическими взаимосвязями и возобновлять те, которые могут естественным образом сформироваться на фермах
- использовать выращивание двух и более культур на одном поле одновременно, а также системы покровных культур, выращиваемых для покрытия почвы и защиты ее от ветровой или водной эрозии
- минимальная нагрузка на почву и использование менее интенсивной обработки или методов обработки почв без вспашки для защиты почвы от ветровой и водной эрозии, а также увеличения скорости инфильтрации воды и грунтовых вод
- выбирать модели выращивания культур в соответствии с потенциальной продуктивностью и физическими ограничениями ландшафта фермы
- выращивать на фермах разные, в том числе местные виды, избегать зависимости от одной культуры/продукта и использовать альтернативные рынки
- гарантировать контроль процесса развития местным населением и расширять участие фермеров
- способствовать передаче знаний в направлениях, в отличных от «сверху-вниз», и использовать знания коренного населения.



© А.Н. Воронцов/ЮНЕСКО

Измельчение проса в Мали. Более 80% с/х земель Африки страдают от недостатка воды, что ведет к уменьшению продуктивности. Существует множество примеров ирригации небольших участков и сбора воды в странах к югу от Сахары, где орошение используется на 4% засушливых земель, в отличие от Азии с 35%, и Латинской Америки с 15%



Смогут ли европейские компании увидеть в фермерах партнеров?

С ростом цен на сырье деловой мир может изменить отношение к инвестициям в сельское хозяйство. В мае в английской Financial Times процитирован Марк Ланди, ведущий исследователь Консультативной группы по международным с/х исследованиям: «производители пищевых продуктов не могут себе позволить и дальше игнорировать фермеров. Это традиционно очень хороший покупательский рынок. Теперь компании будут позиционировать себя как хорошие партнеры».

В Европе им стал производитель швейцарского шоколада Барри Каллебаут, купивший в апреле 40% акций «Биоланда», экспортера органического какао из Танзании. ««Биоланд» сотрудничает и покупает продукцию у 20 000 фермеров, оплачивая им доставку бобов, а также обучает их и дает семена», — сообщается в Financial Times. С сентября по февраль цены на какао выросли на 50%, но, инвестируя в производство, Каллебаут контролирует часть поставок какао. «Мы пытаемся покупать все больший объем какао в кооперативах или других организациях, полностью контролируя качество», — сказал представитель компании журналисту, освещающему планы «Биоланда» по распространению проекта.

Компания Cadbury Schweppes планирует инвестировать в ближайшие 10 лет 30 млн фунтов (\$59 млн) в фермы Ганы, обеспечивающей 3/4 рынка какао бобов. В начале года компания совместно с ЮНЕП создала Партнерство Cadbury Cocoa Partnership.

Британская компания по производству алкогольных напитков Диагео, владеющая брендом пива Гиннес, собирается инвестировать 250 000 фунтов стерлингов в фермы Камеруна в ближайшие 5 лет для поощрения фермеров выращивать сорго, уменьшив зависимость от импортного ячменя, традиционной составляющей пива. Ник Блазкез, управляющей директор африканского отделения Диагео сообщил Financial Times, что приобретение местного сырья, «снижает потребность в иностранной валюте, упрощает поставки и способствует развитию отношений с местным населением».



© Пьер Жильяр/ЮНЕСКО

Мешки с какао в Сан Томе и Принсипе

Лондонская пивоваренная компания САБМиллер вступила в «борьбу за землю» с промышленностью по производству биотоплива. Энди Вайлс, отвечающий в компании за устойчивое развитие, говорит, что нужно развивать отношения с фермерами Экватора, чтобы убедить их выращивать рис вместо кукурузы, поставляемой производителям биотоплива. САБМиллер использует рис в пивоварении, чтобы сделать пиво живым. САБМиллер работает по нескольким проектам в Африке, убеждая фермеров выращивать сорго для пивоварения, сообщает Financial Times.

Движение за взаимовыгодную торговлю, упомянутое в докладе, подтверждает тот факт, что гарантия получить адекватное вознаграждение за свой урожай для бедных фермеров может стать хорошим бизнесом. Британское отделение утверждает, что в 2007 г. в Великобритании было продано через розничную сеть 3000 сертифицированных продуктов на сумму 493 млн. фунтов стерлингов.

Источник: Виггинс, Дж. (2008) Африканские фермы пожинают награды. Financial Times, 7 мая. Великобритания.

биоконтроль, но считает его «в целом ненадежным и недостаточно эффективным, чтобы использовать на коммерческой основе».

Третий тип борьбы с вредителями основан на местных технических знаниях (этнонауке). Примером является совмещение культур: метод, который предусматривает одновременное выращивание двух или более культур на одном поле. Местные методы борьбы с вредителями допускают наличие сорняков, вредных насекомых и возбудителей заболеваний с/х культур, если они используются в пищу, в медицине, как ритуальный материал или для улучшения почвы.

Органическое земледелие — одна из форм интегрированной борьбы с вредителями, не допускающее использования искусственных удобрений и пестицидов. Потребители и, соответственно, производители все больше поворачиваются в сторону органических агросистем. Этот термин может вводить в заблуждение, поскольку органический не обязательно означает агроэкологический. Например, производство органических бананов в некоторых районах Центральной Америки и в Экваторе — это выращивание монокультур на обширных площадях, и «органический» сертификат им выдан потому, что они не используют агрохимикаты.

Бытует мнение, что органическое сельское хозяйство из-за небольших урожаев не сможет обеспечить мир продовольствием. В докладе приводится одно спорное исследование⁴, в котором изучаются 300 тематических исследований, выполненных для разных стран, и делается вывод, что «органическое сельское хозяйство может производить достаточное количество продовольствия на душу населения — в зависимости от используемой модели 2540—4380 ккал на человека в день. На основании исследований, проведенных на базе Мичиганского университета (США), авторы выяснили, что «в развивающихся странах органическое земледелие превосходит обычное на 57%, доказывая, что интенсификация с помощью органических методов возможна».

Борьба за мелких фермеров

Авторы доклада считают, что с/х политика, направленная на поддержку мелких фермеров, важнее технических решений. Так, в развивающихся азиатских странах различия между городом и деревней усиливаются из-за вытеснения мелких фермеров с их земель, используемых под индустриальные нужды, а также за счет приоритета торговли, что «приводит к отказу от

развития сельских областей и нетоварных секторов экономики».

Генеральный директор ФАО Жак Диуф утверждает, что нужно срочно прекратить снижение государственных расходов на сельское хозяйство и развитие сельских районов. «Как только будут соответствующие инвестиции в государственные товары, за ними последуют частные инвестиции в сельское хозяйство и смежные сектора». Столкнувшись с взлетом цен на сырье, некоторые европейские бизнесмены стали опережать события (см. «Смогут ли европейские компании начать воспринимать фермеров как партнеров?»).

«Следует производить больше продовольствия там, где это остро необходимо, — говорит Диуф. — Мы должны быть уверены, что у мелких фермеров есть доступ к земле и воде, и необходимое количество семян и удобрений для того, чтобы... увеличить поставки при росте цен, увеличить свои доходы... и, в конце концов, удовлетворить потребителей».

Сегодняшний кризис продовольствия — тревожный сигнал

Ясно, что на основании доклада изменение парадигмы в сторону ответственного сельского хозяйства быстро не произойдет. Требуется постоянные усилия правительств всех стран и добрая воля частного сектора. Сегодняшний кризис продовольствия — тревожный сигнал, предупреждение о том, что кризис может перерасти в хронический, если не изменить современную с/х практику в ближайшие месяцы и годы.

«ЮНЕСКО может сыграть свою роль, — говорит Кальво, — призывая фермеров разнообразить культуры и способы производства, чтобы интегрировать системы знаний коренных жителей в с/х практику, использовать достижения науки и техники, а также современные методы управления и сохранить и агробиоразнообразие, и окружающую среду в целом».

«Пора перестать упрощенно смотреть на сельское хозяйство, считая, что оно ничем не отличается от любой

другой отрасли, — настаивает он. — Возможно, что мы будем говорить не «сельскохозяйственная культура», а «культура сельского хозяйства» — этот термин, на мой взгляд, гораздо лучше отражает биологическое и культурное разнообразие фермерства всего мира».

В июле большой восьмерке (G8)



© А. Клейнман/ЮНЕСКО

Свинью ведут на продажу в Замбии, Эквадор

представится прекрасная возможность начать это изменение парадигмы. Впервые за 27 лет всемирный продовольственный кризис станет темой встречи G8. Премьер-министр Японии Ясуо Фукудо организует встречу, на которой будут обсуждаться проблемы торговли продовольствием, биотопливо, пути повышения производительности фермерских хозяйств и влияние изменения климата на сельское хозяйство.

Другой важной встречей станет Доха-раунд, организованный ВТО. Однако после 6 лет переговоров, отличавшихся большими разногласиями по поводу правил торговли продовольствием, Доха-раунд достиг мертвой точки. Сегодня, когда большая часть мира стоит перед лицом рецессии экономики, усугубляющимися продовольственным и нефтяным кризисами, эта тупиковая ситуация не предвещает ничего хорошего в будущем.

Сьюзан Шнееганс

Доклад: www.agassessment.org/; подробнее: s.arico@unesco.org; g.calvo@unesco.org.

1. *Азербайджан, Армения, Бангладеш, Бахрейн, Белиз, Бенин, Ботсвана, Бразилия, Бутан, Вьетнам, Гамбия, Гана, Гондурас, Замбия, Индия, Иран, Ирландия, Доминиканская Республика, Камерун, Кения, Китай, Кыргызстан, Демократическая Республика Конго, Коста-Рика, Куба, Ливан, Ливийская Арабская Джамахирия, Народная Демократическая Республика Лаос, Мальдивы, Мозамбик, Молдова, Намибия, Нигерия, Пакистан, Республика Палау, Панама, Парагвай, Польша, Румыния, Сальвадор, Саудовская Аравия, Свазиленд, Сенегал, Соломоновы острова, Танзания, Тимор Лесте, Того, Тунис, Турция, Уганда, Уругвай, Филиппины, Финляндия, Франция, Швейцария, Швеция, Эфиопия. Правительства Австралии, Канады, США не приняли Основные положения Сводного отчета в полном объеме*
2. *О Зеленой революции: «Мир науки», октябрь 2006 г.*
3. *Африка: Бурунди, Центральная Африканская Республика, Чад, Конго, Демократическая Республика Конго, Кот-д'Ивуар, Эритрея, Эфиопия, Гана, Гвинея, Гвинея Биссау, Кения, Лесото, Либерия, Мавритания, Сьерра Леоне, Сомали, Судан, Свазиленд, Уганда, Зимбабве — Азия: Афганистан, Бангладеш, Китай, Ирак, КНДР, Непал, Шри Ланка, Таджикистан, Тимор Лесте, Вьетнам — Латинская Америка и Карибы: Боливия, Доминиканская Республика, Эквадор, Гаити, Никарагуа. Европа: Молдова (Источник: ФАО)*
4. *Катерина Багделяя¹ и др. (2007) Органическое сельское хозяйство и обеспечение продовольствием в глобальном масштабе // Возобновляемые системы сельского хозяйства и производства продуктов питания: 22: 86–108: <http://journals.cambridge.org> (Cambridge University Press)*



© RE. Демонстрация/ЮНЕСКО

Фермер с коровами в долине Нила, Египет

Забота о здоровье жителей Приаралья

11–12 марта в Ташкенте Правительством Узбекистана была организована международная конференция, посвященная экологическим проблемам Аральского моря и их вызывающему беспокойство влиянию на генофонд как населения, так и флоры и фауны региона.

На протяжении веков жизнь в регионе зависела от наличия воды, поскольку традиционными занятиями было животноводство и земледелие. Однако быстрое развитие ирригационных систем за последние 40 лет оказалось чрезмерным для экосистемы и вызвало изменение климата, опустынивание, засоление почв и заболачивание.

Это ограничило биоразнообразие и привело к эрозии плодородных почв. Из-за загрязнения питьевой воды удобрениями, применяемыми на хлопковых полях, пестицидами и солью, а также участвовавших песчаных и соляных бурь число хронических заболеваний, в частности туберкулеза, в регионе возросло. Число случаев заболеваний легких и раком, а также детская смертность возросли в 30 раз по сравнению с прошлыми годами.

На конференции анализировались возможности содействия устойчивому развитию региона в рамках проектов с международными партнерами. Олкай Унвер, директор департамента водных проблем ЮНЕСКО и координатор Всемирной программы по оценке водных ресурсов, в которой участвуют 24 агентства ООН, подписал Письмо о сотрудничестве с Правительством Узбекистана по исследованиям Арала.

Министр образования и исследований Германии (Министерство образования, науки и техники (BMBF)) с 1992 г. сотрудничает с Департаментом ЮНЕСКО по научной политике и устойчивому развитию в рамках

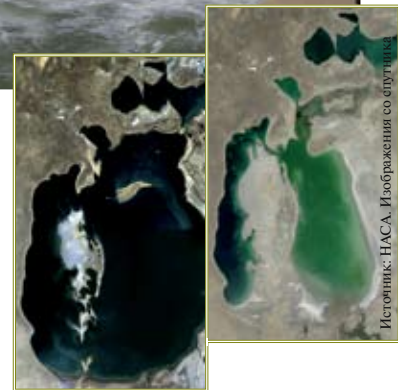


Женщины собирают хлопок в Ургенчском районе Хорезмской области Узбекистана. В советские времена обширные площади в бывшей пустыне были распаханы под хлопок — культуру, требующую много воды. Фермеров поощряли использовать больше воды, а также пестициды и удобрения в опасных количествах



© ЮНЕСКО

Изображения Аральского моря, полученные в 1989 (справа) и 2003 (еще правее) гг. Недавно оно было четвертым по величине озером в мире. Сегодня его площадь составляет 1/4 той, что была полвека назад. В 2003 г. Казахстан предпринял отчаянную попытку восстановления озера с помощью дамбы (вверху), отделяющей менее загрязненную соленую северную часть Арала от южной, считающейся невозможной. Строительство велось по рекомендации консультанта ЮНЕСКО профессора Н. Аладина из Института зоологии РАН в рамках совместного проекта ЮНЕСКО-ВМБФ на средства Всемирного Банка. После строительства в середине 2005 г. северная часть Арала наполнилась водой быстрее, чем ожидалось. Теперь там снова можно ловить рыбу



Источник: НАСА. Изображения со спутника

проектов по оценке ущерба, нанесенного экосистемам Арала, и уменьшению его последствий.

Первый проект (1993–1999) был запущен после просьбы ВМБФ к ЮНЕСКО об управлении программой для поддержки 140 ученых Казахстана, Узбекистана, Туркмении и России, работавших по 20 суб-проектам по проблемам Арала. ВМБФ потребовалось обеспечить \$1,2 млн на выплату стипендий, приобретение оборудования для трех научно-исследовательских центров и на создание новых центров в Казалинске и Муйнаке на северном и южном побережьях Арала.

Работы по второму проекту ведутся. Он подготовлен Центром по развитию исследований университета Бонна (ZEF), Германия, ЮНЕСКО и Государственным университетом Ургенча, Узбекистан. Цель проекта — выработка научно-обоснованных политических рекомендаций для достижения устойчивого управления земными и водными ресурсами в Хорезмской области Узбекистана. Одновременно он направлен на улучшение условий жизни населения за счет повышения эффективности сельского хозяйства.

Концепция состоит в разработке обоснованного плана реструктуризации «участников» управления ресурсами — политики, институтов и технологий. Проводятся прикладные научно-исследовательские разработки и реструктуризация управления для обеспечения реализации последовательной обоснованной политики в области сельского хозяйства. На уровне технического управления будут внедрены интегрированные пакеты технологий для использования земных и водных ресурсов.

На текущей фазе проекта, начавшейся в 2006 г., интегрированная концепция проходит проверку в реальных условиях на фермах и в организациях Хорезма и Ташкента. ВМБФ планирует завершить проект в 2010 г. К этому времени в проекты по Аралу будет инвестировано \$10 млн.

Подробнее по проекту ЮНЕСКО–ВМБФ: v.moustafaev@unesco.org; www.unesco.org/science/psd/thm_innov/arak/arak.shtml; см. также: www.aralconference2008.uz/ (на англ. и рус. яз.)

Всемирный форум в борьбе с изменениями климата

В ответ на резкий протест отсутствия уязвимых групп населения на международных дебатах по изменению климата, 12 июня в рамках платформы ЮНЕСКО «Прибрежные районы и малые острова» и программы «Системы знаний местного и коренного населения» был запущен Интернет-форум.

Форум был запущен в рамках сотрудничества с Секретариатами Конвенции по биологическому разнообразию и Постоянным форумом ООН по вопросам коренных народов и Управлением Верховного Комиссара ООН по правам человека.

Форум изучит опыт сельских и коренных жителей малых островов в приполярной Арктике, высокогорных районах, низменных прибрежных зонах, тропических лесах, пустынях и других регионах с уязвимой окружающей средой. Для многих изменение климата — отдаленная угроза, но для жителей уязвимой природной среды она уже стала реальной. Малые острова, например, страдают от подъема уровня моря, штормовых приливов и последующего засоления жизненно важных запасов пресной воды и сельскохозяйственных земель.

Жители сельских районов или местное и коренное население островов наблюдают за последствиями изменения климата. В многовековой борьбе с изменениями окружающей среды они приобрели обширные знания и навыки, которые позволяют им адаптироваться. Эти знания могут стать решающими в дебатах по последствиям изменения климата и стратегиям адаптации.

Эскимосы канадского города Сакс-Харбор на основе доскональных знаний о животных и изменениях окружающей среды уже меняют тактику охоты и перемещений в зависимости от изменения климата. Теперь, весной, они раньше начинают охоту на белых медведей и занимаются подледным ловом рыбы на других озерах и в течение более короткого времени. На нерпу они стали охотиться чаще с лодок в открытой воде из-за небольшого числа льдин. Многие эскимосы уверены, что справятся с изменением



В Арктике эскимосы доказали, что они эксперты в адаптации к изменениям климата. Весной они передвигаются по прибрежному морскому льду, а не в глубине материка. Это позволяет избежать обнаженной земли и ненадежного снежного покрова, двигаться по которым на снегоходах трудно. На суше они проложили новые пути, чтобы избежать оползней, селей и эрозии, вызванных таянием вечной мерзлоты

климата. Отчасти это объясняется их особой философией: они предпочитают принимать неизвестность и изменения, а не сопротивляться им.

Несмотря на то, что коренные народы особенно уязвимы и в то же время обладают знаниями и стратегиями адаптации, их по-прежнему не приглашают на дебаты по проблемам изменения климата. Они высказали свое неудовольствие таким положением дел, в частности, с помощью протестов 7 декабря прошлого года на конференции ООН на Бали (Индонезия) и на последней сессии Постоянного форума ООН по вопросам коренных народов в мае 2008 г. в Нью-Йорке (США).

28 марта государства малых островов недвусмысленно заявили о своем положении, когда правительство Мальдив от их имени вынесло на рассмотрение Совета ООН по правам человека резолюцию по правам человека и изменению климата, которая была принята путем консенсуса.

На форуме будут изучаться все эти вопросы со все большим вовлечением уязвимых сообществ в международные дебаты, таким образом создавая платформу для обмена опытом. Форум будет работать на английском, французском и испанском языках с возможным расширением для общения на других языках. Участникам получат сообщения и наиболее важные материалы дискуссий по электронной почте.

Для участия в форуме: links@unesco.org; а также: www.climatefrontlines.org

К штормовым приливам МОЖНО ГОТОВИТЬСЯ ЛУЧШЕ

21 мая, через 19 дней после 100 000 погибших и пропавших без вести от тропического циклона Нургис в Мьянме, МОК ЮНЕСКО и ВМО создали в Женеве (Швейцария) пресс-конференцию по срочному усовершенствованию системы предупреждения о штормовых приливах в подверженных риску регионах.

2 мая приливомер МОК в Моламыайн определил высоту штормовой приливной волны — 1,5 м. По данным Мьянмы, подтвержденным ВМО 15–18 мая, западнее, где штормовая волна достигла берега, высота была более 3 м. Под сильным ветром прилив может привести к значительному подъему воды и сильнейшему наводнению.

Буфером могли стать мангровые леса, однако на ряде участков побережья Мьянмы их заменили сельскохозяйственными землями и рыбными заводами. По оценкам Департамента лесного хозяйства ФАО площадь мангров дельты Иравади, куда пришелся самый сильный удар и которая служит рисовой корзиной страны, уменьшилась больше чем вдвое по сравнению с 1975 г.

Объединенный Комитет ВМО/МОК по океанографии и морской метеорологии готовит «Руководство по составлению прогноза штормового нагона воды», когда штормовые приливы могут быть определены за часы и даже

дни до прихода. Но чтобы предупредить население, должны быть доступны топографические и батиметрические карты высокого разрешения для моделирования и составления карт рисков, например, наводнений. А в ряде прибрежных государств, включая Мьянму, они недоступны.

Система предупреждения о цунами в Индийском океане, в которой участвует Мьянма, может стать моделью для уменьшения последствий штормовых приливов, поскольку явления схожи.

Подробнее о Системе предупреждения цунами: p.koltermann@unesco.org; www.ioc-tsunami.org; о штормовых приливах: k.alverson@unesco.org

Сеть **меняет имя**

Всемирная академия молодых ученых после совещания членом академии изменила название на Всемирную ассоциацию молодых ученых (WAYS). Решение вступило в силу 1 апреля.

Академия WAYS была создана ЮНЕСКО в 2004 г. в соответствии с решением Всемирной конференции по науке (1999 г.). С момента создания WAYS оказывает поддержку ученым не старше 40 лет во всех странах. Со временем стало ясно, что название «академия» может толковаться неверно, поскольку предполагает более строгий отбор членом. Замена на «ассоциацию» лучше отражает социальный характер сети.

Сегодня ассоциация WAYS насчитывает более 3000 членом из более чем 120 стран, и их число ежедневно увеличивается, несмотря на трудности, связанные с поддержкой и развитием такой многогранной и разветвленной сети с небольшим первоначальным бюджетом — управляет Ассоциацией WAYS небольшая команда волонтеров.

WAYS разработала вебсайт, ставший информационной сетью для социальной и профессиональной помощи молодым ученым, большинство из которых «сражаются» за получение информации и поддержки, так необходимых для построения карьеры независимо от специальности и места проживания. Кроме того, многие не могут добиться заслуженного признания их профессионализма и достижений.

«Такое окно в мир, похоже, имеет наибольшую ценность для наших африканских членом, — комментирует Президент WAYS Гаэл Мейнгай, — где WAYS — стала первой сетью молодых ученых на континенте. 1/3 наших членом — африканцы».

После регистрации каждому новому члену выделяется пространство, где он может разместить свое резюме и указать область интересов, а также персональный блог. Другие средства поддержки групповой работы дают возможность обмениваться информацией, пользоваться почтой, искать работу, узнавать о конференциях, обращаться за консультацией, организовывать встречи с единомышленниками и так далее.

«WAYS — это социальная сеть, типа научной сети Facebook, — улыбается Мейнгай. — Мы помогаем молодым ученым поддерживать связь через Интернет. Кроме того, мы обеспечиваем институты всего мира «каталогом» новых лиц в области науки и техники».

Портал WAYS предоставляет созданным сетям бесплатный хостинг с выделенным пространством. Например, в этом Международном полярном году была создана ассоциация молодых исследователей мерзлоты, для привлечения и продвижения будущих поколений мерзлотоведом.

Среди других дополнительных программ — Программа молодых профессионалов для проведения исследований в области сельского хозяйства для его развития, основанная членом WAYS из Индии, и Всемирный лекционный проект, запущенный членами WAYS из Германии. Последний представляет собой онлайн библиотеку, насчитывающую более 700 различных видеолекций на разных языках, и обеспечивает научно-исследовательские организации международной платформой для публикации своих лекций.

WAYS — это больше, чем виртуальная сеть. «Благодаря региональному офису в Африке, WAYS перешла из виртуального в реальный мир, — поясняет Мейнгай. — В мае этого года Научно-исследовательский институт Scholar Ship Research Institute и WAYS организовали в Кейптауне (Южная Африка) семинар по повышению квалификации для молодых африканских ученых. Участники из 14 стран узнали о возможностях программного пакета Open Source и баз данных Open Access, чтобы распространять их в странах Африки.»

Подробнее: www.ways.org; d.malpede@unesco.org; www.world-lecture-project.org; http://pyrn.ways.org; www.ypard.org/; о создании WAYS см. «Мир науки», апрель 2005

Оптимистическое напутствие **углеродным двуногим**

Сэр Артур Ч. Кларк 19 марта скончался в своем доме в Коломбо (Шри-Ланка) в возрасте 90 лет. Возможно, мы будем помнить британского научного фантаста в основном как автора «Космической Одиссеи», саги из четырех частей. По двум первым романам — «2001: Космическая Одиссея» и «2010: Одиссея два» — были сняты блокбастеры.

Артур Ч. Кларк был интуитивным ученым. Будучи во время второй мировой войны специалистом по радарам, он выдвинул опубликованную в 1945 г. идею о том, что геостационарные спутники смогут обеспечить качественную передачу телекоммуникационных сигналов. Идея была реализована 25 лет спустя и принесла автору многочисленные награды. Однако только после войны он смог позволить себе поступить в Королевский колледж в Лондоне, где в 1948 г. получил диплом с отличием по математике и физике.

В 1962 г. Кларк получил премию Калинга за вклад в популяризацию науки. В официальной речи «Приветствую вас, углеродные двуногие!» он сказал: «К большому сожалению, многие ученые смотрят на научную фантастику сверху вниз и не упускают возможности покритиковать ее». Кларк считал, что «главная ценность [научной фантастики] состоит больше в воодушевлении, чем образовании... Я уверен, если копнуть поглубже, станет ясно, что научная фантастика — это главный фактор, толкающий многих молодых людей на путь

научной карьеры... Возможно, мы, научные фантасты, иногда предсказываем будущее, не имея достаточных знаний, но мы, по крайней мере, безусловно обладаем предвидением, которое могло бы оказать влияние на общество».

Сегодня некоторые американские изобретатели согласились бы с ним. Они признают огромное влияние на них футуристического телевизионного сериала «Звездные войны» (1966-1969 гг.). В сериале показаны приключения команды звездного корабля «Энтерпрайз», «исследовавшие неизведанные миры и ищущие новые цивилизации». Марти Купер, главный инженер Моторолы, изобретший мобильный телефон, признается, что он как ребенок пришел в восторг от одного из гаджетов, которыми пользовалась команда, беспроводного «коммуникатора», распознающего голос. На борту был и доктор, специалист по неинвазивной диагностике и хирургии без скальпеля. В сегодняшних больницах такие методы неинвазивной диагностики как магнитно-резонансное сканирование и компьютерная томография стали обычными. Недавно бывший фанат «Звездных войн» Джон Адлер, хирург, делающий операции на головном мозге, изобрел кибернож — управляемое компьютером роботизированное устройство, использующее лазерный луч для удаления раковых опухолей без разреза⁵.

Самый известный роман Кларка, «2001: Космическая одиссея», опубликованный в 1968 г., стал примером научного подтверждения научной фантастики. «В романе, — сказал он, — корабль «Дискавери» полетел на Сатурн, используя гравитационное поле Юпитера для разгона. Именно такой «гравитационный маневр» был использован космическим аппаратом «Вояджер»⁶ через 11 лет».

Первый роман «Космическая одиссея» был опубликован за год до высадки на Луну, когда «велись ожесточенные споры о природе лунной поверхности». Роман начинается с открытия таинственного темного монолита искусственного происхождения, погребенного в лунном кратере. Ученые,



Это не иллюстрация к роману Кларка, а представление исследования НАСА в рамках подготовки к возможной экспедиции на Луну в 2020 г. «Надувной обитаемый отсек диаметром 16 м может вместить 12 живущих и работающих на поверхности Луны астронавтов», — поясняет НАСА. «На картине показаны астронавты, центр управления базой, герметичный луноход, «чистая комната», медико-биологическая лаборатория, гидропонные сады (не требующие почвы), кают-компания, жилые отсеки, устройство обеспыливания для работы на лунной поверхности и воздушный шлюз». В книге Кларка «2001: Космическая одиссея» на Луне жила команда из 1700 ученых, женщин и мужчин. На базе Клавий атмосфера очищалась в ... большой круглой комнате, находящейся непосредственно под лунной поверхностью. Под яркими лампами по ночам и днем при отфильтрованном солнечном свете в теплой влажной атмосфере выращивались акры невысоких зеленых растений. Это были мутанты, специально выведенные для обогащения воздуха кислородом, а в качестве побочного продукта дававшие пищу



Эта картина посвящена финансируемому НАСА исследованию, достойному романа Кларка. «Возможный подход к развитию промышленности в космосе — использовать лунный грунт как источник сырья», — отмечает НАСА. «В нем содержится множество важных элементов, которые могут стать основой для промышленности и жизни на Земле. Здесь изображено строительство базы на второй день после начала работ, отсюда лунный материал будет поставляться на химические заводы в космосе. В горизонтальных цилиндрах расположена жилая зона, системы жизнеобеспечения, завод по упаковке грунта и погрузчик. Лунный грунт загружается в разгонный блок — электромагнитную пушку, выстреливающую 4-килограммовые пакеты в определенную точку дальнего космоса, где они будут собираться и доставляться на заводы вблизи Земли. Солнечная батарея будет использоваться для обеспечения базы и разгонного блока энергией. Для развертывания базы 25 человек должны работать в течение 4 месяцев. Команда операторов из 10 человек будет оставаться на лунной поверхности для обеспечения технической поддержки»

работающие на международной исследовательской базе Клавий, датировали этот монолит 3 млн лет. «То, на что вы смотрите, это первое свидетельство существования внеземной жизни», — говорит герой.

В 1982 г. Кларк написал продолжение. «Более десяти лет... я с возмущением отрицал, даже возможность какого-либо сиквела, — сказал он позже, — однако блистательный успех «Вояджера» изменил мое мнение; удаленные миры, о которых абсолютно ничего не было известно, когда Стэнли [Кубрик, режиссер фильма] и я начали сотрудничать [в 1964 г.], вдруг стали реальными и имели фантастическую поверхность. Теперь благодаря новым фактам научная фантастика могла бы стать намного более убедительной».

Кларк писал и книги, посвященные техническим аспектам и последствиям космических полетов для общества. Он работал с учеными и инженерами США, занимающимися созданием космических кораблей и обращался в ООН во время дискуссий о мирном использовании космического пространства. Геостационарная орбита высотой 36 000 км над экватором названа именем Кларка. НАСА назвала обращающийся вокруг Марса автоматический космический аппарат «2001 Марс Одиссей».

За несколько недель до смерти, сэр Артур (он был посвящен в рыцари в 1998 г.) передал из Коломбо радиосообщение участникам открытия Международного года планеты Земля, проходившего в ЮНЕСКО в Париже 12 и 13 февраля. Напоминая, что космическая наука дала нам новое видение нашей планеты и ее красоты, он призвал к необходимости исправить натянутые отношения с Землей и выразил свое огромное желание, чтобы мир «отказался от своей зависимости от нефти» и освоил чистые источники энергии.

Подробнее: clarkefoundation.org/Greetings_Carbon-based_Bi-pests!; www.unesco.org/psd/news/news08/main08.shtml

5. См.: Как Вильям Штэтнер изменил мир. History Channel, США

6. В 1977 г. НАСА отправила два аппарата «Вояджер» на край Солнечной системы. Каждые 175 лет Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун выстраиваются так, что для пролета мимо всех четырех планет требуется минимум времени и энергии. Исходя из этого была выбрана дата запуска. Благодаря использованию гравитации время полета от Земли к Нептуну сокращается с 30 до 12 лет: «Вояджер-2» встретился с Ураном в январе 1986 г. и прошел на минимальном расстоянии от Нептуна в августе 1989 г. Космические аппараты еще в полете и могут «просуществовать» до 2020 г. «Вояджеры» обязаны долгой жизнью трем радиоизотопным термоэлектрическим генераторам, вырабатывающим электроэнергию из тепла, образующегося в результате распада диоксида плутония. Источник: Университет Калифорнии, Риверсайд/НАСА

Андреа Мантессо

Зубы помогут формированию исследований стволовых клеток



Стипендиат премии Л'Ореаль-ЮНЕСКО Андреа Мантессо после двух лет работы под руководством профессора Поля Шарпа на кафедре челюстно-лицевого протезирования Королевского колледжа в Лондоне (Великобритания) вернулась к чтению лекций в Дантистской школе Университета Сан-Паулу (Бразилия). Она использовала полученную стипендию на изучение происхождения и расположения стволовых клеток в зубах взрослых и детей для получения возможности использовать эти клетки для лечения болезней полости рта, в том числе разрушения зубов, и при «строительстве» новых тканей для широкого применения. В первую очередь для лечения челюстно-лицевых деформаций, например, волчьей пасти, и синдромов, таких как отопалатодигитальный синдром, приводящих к инвалидности. Эти заболевания не только создают стресс и дискомфорт для человека, но и в зависимости от тяжести влияют на способность принимать пищу, дышать и общаться.

Что такое стволовые клетки?

Стволовые клетки — недифференцированные незрелые клетки, которые при некоторых условиях могут развиваться в клетки определенного типа со специфическими функциями. Их можно обнаружить у большинства многоклеточных организмов. У них есть два особых свойства — они могут самовозобновляться и формировать другие ткани. То есть их можно вырастить и трансформировать в клетки определенного типа такие как, мышцы, кости и кожу. Так, стволовые клетки костного мозга можно хранить в банке стволовых клеток, а затем трансплантировать их пациенту, у которого они разрушены в результате химиотерапии при лечении рака. После трансплантации стволовые клетки начинают размножаться, формируя новый костный мозг пациента и, во многих случаях, спасают его жизнь. Костный мозг состоит из различных типов клеток, и трансплантируемые стволовые клетки могут формировать любые из них.

Стволовые клетки бывают эмбриональными, обнаруживаемыми в бластоцистах эмбриона через 4–5 дней после оплодотворения, и «взрослыми», находящиеся в разных тканях взрослых людей. Эмбриональные стволовые клетки могут формировать все 220 типов клеток тела, а взрослые — меньшее число тканей.

До сих пор не получены удовлетворительные результаты лечения с помощью эмбриональных стволовых клеток, поскольку, чтобы сформировать нужный вид ткани, клетки должны получить весьма специфические сигналы, а это очень сложный процесс, полного понимания которого нет до сих пор. Более того, введение эмбриональных стволовых клеток в организмы млекопитающих может привести к образованию опухолей, поэтому эти клетки нуждаются в дальнейшем исследовании.

Взрослые стволовые клетки встречаются реже, и их потенциал ниже эмбриональных. Однако они успешно используются для лечения костного рака и рака крови, например, лейкемии, с помощью трансплантации костного мозга. Использование взрослых стволовых клеток для исследований и лечения гораздо менее спорно по сравнению с эмбриональными стволовыми клетками, поскольку выделение взрослых стволовых клеток позволяет избежать разрушения эмбриона.

За последние годы многие исследователи признали, что использование стволовых клеток может принципиально изменить принятые сегодня способы лечения людей. В будущем с помощью стволовых клеток можно будет бороться с заболеваниями, лечение которых обходится крайне дорого системам здравоохранения стран всего мира. К таким заболеваниям относится паралич, связанный с повреждениями спинного мозга, разные типы рака, диабет, миопатия и дегенеративные неврологические заболевания, например, болезнь Паркинсона.

А как вы находите взрослые стволовые клетки в теле человека?

Известными сегодня источниками стволовых клеток являются костный мозг и пуповина. В пуповине стволовые клетки производятся крайне редко и извлечь их можно только один раз в жизни, когда пуповина отрезается после рождения ребенка. Выделение стволовых клеток из костного мозга представляет собой очень сложную процедуру.

Недавно было обнаружено, что взрослые стволовые клетки находятся в самых разных тканях нашего тела, и что они ответственны за многие восстановительные и регенеративные процессы после повреждений. Кроме того, они могут быть причиной развития некоторых болезней человека, в том числе, рака.

А нет ли опасности отторжения стволовых клеток донора?

Иммунная система пациента воспринимает трансплантируемую ткань как инородное тело. И сразу же начинает атаковать и разрушает трансплантированные клетки, иногда приводя к смерти пациента. Единственный путь преодоления такой реакции — подобрать максимально родственные клетки. Однако часто такое решение возможно только для однояйцевых близнецов.

Другие пациенты, чтобы избежать отторжения при трансплантации, должны ежедневно принимать подавляющие иммунитет лекарства всю оставшуюся жизнь. Но такая терапия имеет множество побочных эффектов, в том числе и подверженность инфекциям. Однако если взять у пациента стволовые клетки из костного мозга до начала проведения

лечения, а потом трансплантировать ему их обратно, проблема отторжения не возникает.

Другая возможность состоит в использовании эмбриональных стволовых клеток, когда ученые могут заменить их ДНК на ДНК клеток пациента, обеспечив максимальное соответствие. Этот процесс, известный как терапевтическое клонирование, очень сложный и дорогостоящий.

29 мая Федеральный Верховный суд Бразилии проголосовал в поддержку закона о биоразнообразии (2005 г.), разрешающего исследования эмбриональных стволовых клеток. Какие страны это разрешают?

Международное сообщество разделилось. Дания, Финляндия, Греция, Нидерланды, Швеция и Великобритания разрешили проведение таких исследований. Австрия, Германия, Ирландия, Италия и Португалия их запрещают. В США государственное финансирование таких исследований ограничено, но разрешены частные пожертвования и некоторые правительства 50 штатов поддерживают исследования эмбриональных стволовых клеток. В Южной Америке все страны за исключением Бразилии запретили такие исследования. Такая же ситуация и в Африке. Только ЮАР стала исключением. В Азии и Австралии разрешены только некоторые процедуры.

В Бразилии исследователям разрешено использовать только эмбрионы, зачатые *in vitro*, то есть в лаборатории. Эмбрионы для исследований должны быть заморожены в течение трех лет до начала работ и уничтожены в том случае, если они не используются исследований. Несмотря на то, что бразильский закон все еще имеет больше ограничений по сравнению с другими странами, решение Верховного суда открывает множество возможностей для исследований.

Отопалатодигитальный синдром — это общее название многих генетических заболеваний, проявляющихся в пороках развития рта, зубов, челюстей, костей лица, рук и ног. Этому пациенту проводится лечение зубов в Специальном зубоорачебном центре Университета Сан-Паулу в Бразилии под руководством профессора Марины Магалхаес



Какая связь между взрослыми стволовыми клетками и зубами?

Несколько лет назад ученые обнаружили в зубах потенциальные клетки, которые могут стать подходящим источником взрослых стволовых клеток. В детстве у всех выпадают молочные зубы и к постоянным зубам доступ прост — достаточно прийти к дантисту.

Эти клетки извлекались из пульпы молочных и постоянных зубов, из тканей вокруг зуба, фиксирующих его в челюсти, и из небольшой области вокруг корня. Фиксирующую ткань мы все знаем как периодонт, из нее состоят десны и цементное вещество зуба.

Зубные стволовые клетки могут формировать новые ткани и восстанавливать поврежденную структуру зубов, и даже формировать костную, хрящевую, жировую и нервную ткани. Это позволяет надеяться и на другие применения зубных стволовых клеток, в том числе, регенерацию кости, лечение поврежденных нервных тканей и дегенеративных заболеваний.

Почему так трудно превратить стволовые клетки в другие?

Процесс превращения стволовых клеток в клетки других типов сложен и требует специальных условий. Нужно много времени, чтобы найти правильный «рецепт»: найти и определить дозировку каждого ингредиента, чтобы заставить наши клетки превратиться в другой тип. И мы должны найти не один рецепт, а несколько — с разными ингредиентами и дозировкой для разных типов клеток. Если мы хотим сформировать кость, нужно добавить к стволовым клеткам ингредиенты А, Б и В, а если нервную ткань, то Г, Д и Е.

Исследователи работают над совершенствованием рецепта, который бы помог зубным стволовым клеткам формировать нужную ткань. Поэтому я сфокусировала свои исследования в Королевском колледже в Лондоне на определении происхождения и расположения стволовых клеток в зубах. Если мы будем точно знать, где находятся эти клетки и откуда они появились, мы сможем отделить их от множества других, формирующих зубы, и сможем манипулировать только этими клетками, не затрагивая другие, для получения надежных результатов.

Какие применения вам кажутся наиболее обещающими?

В специализированных журналах опубликованы обещающие результаты использования зубных стволовых клеток в сочетании с другими типами стволовых клеток. «Сконструировано» несколько челюстно-лицевых структур, которые, возможно, смогут быть использованы для исправления челюстно-лицевых деформаций, вызванных, например, удалением опухоли, или связанных с генетическим заболеванием, например, волчьей пастью. Среди созданных челюстно-лицевых структур — верхняя часть нижней челюсти (нижнечелюстной мышелок), кость свода черепа и части верхней челюсти.

Показано, что некоторые популяции зубных стволовых клеток могут регенерировать структуры, формирующие коронку и корень зуба. Удалось создать различные элементы периодонта, в том числе периодонтальную связку и цементное вещество зуба. Это новая парадигма для будущего лечения наиболее распространенных заболеваний — разрушения зубов и пародонтита.

Жировая ткань была сформирована *in vivo* из взрослых стволовых клеток. Ткани, созданные из этих клеток, возможно, смогут использоваться при пластической и восстановительной хирургии лица.

При моделировании на животных международной группой ученых в 2006 г. был построен биозуб. Корень использовался как основание, на котором в лабораторных условиях была выращена популяция зубных стволовых клеток. Затем зуб был имплантирован в кость во рту карликовой свиньи. Через несколько недель из клеток сформировался нормальный зуб. Этот эксперимент открыл абсолютно новые перспективы производства зубных имплантов из клеток, а не металла.

Интервью Сьюзан Шнееганс

См.: www.forwomeninscience.com; www.unesco.org/fellowships

Последний «призыв к оружию»

В редакционной статье предыдущего «Мира науки» напоминалось, что последний срок предоставления информации о внешних границах юридического узаконенного континентального шельфа согласно Статье 76 Конвенции ООН по морскому праву (UNCLOS⁷) — 13 мая 2009 г. Чтобы заявка была принята, в ней, кроме положения внешних границ континентального шельфа, должно быть геофизическое обоснование естественного продолжения территории суши в океане.

Принимая во внимание экономический потенциал прибрежных месторождений нефти и газа, а также громадные биоресурсы океана неудивительно, что большинство государств прибрежной зоны делают все, чтобы уложиться в сроки. Эта статья адресована государствам, которым еще предстоит дать необходимую информацию. Возможно, она выходит за рамки стандартов нашего журнала, но мы оправдываем себя тем, что крайний срок неумолимо приближается, а поставленные на карту богатства велики. Проект стратегии, которой необходимо следовать для представления заявки, представлен Межправительственной океанографической комиссией ЮНЕСКО и UNEP/GRID-Arendal, норвежской НКО, созданной в г. Арендаль Норвежским министерством по окружающей среде, как «последний призыв к оружию?»



Нефтяная платформа на шельфе Мексиканского залива

Расширение юрисдикции государств-участников, выдвинутое статьей 67 UNCLOS, уникально в истории. Оно обеспечивает бесконфликтную передачу государствам-участникам UNCLOS самого большого числа суверенных прав на самое большое хранилище ресурсов планеты.

Конвенция обеспечивает государствам-участникам право исследовать и разрабатывать природные ресурсы морского дна за пределами 200 морских миль от заданных исходных линии на расстоянии, в пределах которого удовлетворяются физиографические и геологические критерии.

Так, по оценкам прибрежной зоны Африки, площадь морского дна, удовлетворяющего проверке на принадлежность к континентальному шельфу (см. определения в рамке), варьирует от 750 000 км² до 1 000 000 км². Поскольку наступает эра сокращения природных ресурсов на земле, мы все больше смотрим в направлении океана, очень

важно, чтобы современные административные органы гарантировали, что будущие поколения не потеряют свои права из-за отсутствия инициативы сегодня.

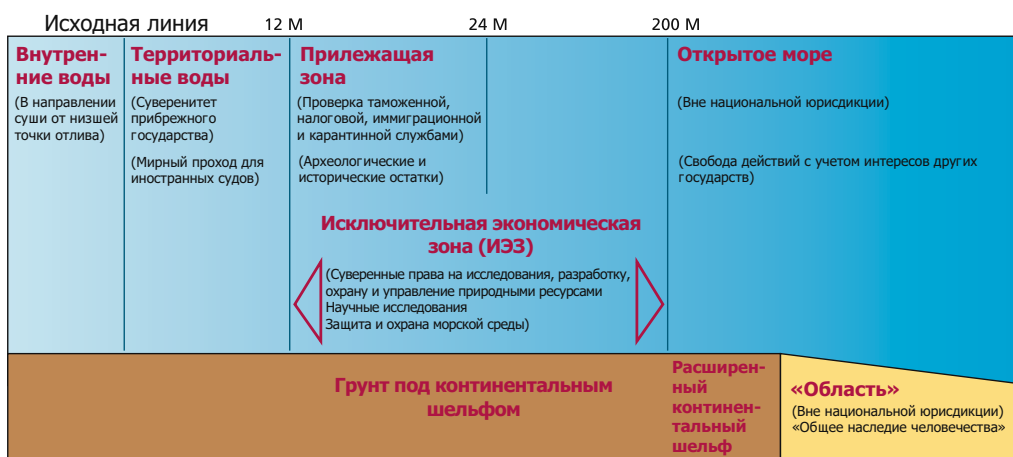
Что выигрывает государство от определения расширения юрисдикции на его прибрежную зону?

Согласно UNCLOS существует два вида права на морское дно в шельфовой зоне: исключительная экономическая зона (ИЭЗ), район, находящийся за пределами территориального моря и прилегающий к нему на расстоянии от 12 до 200 морских миль от побережья, и континентальный шельф, охватывающий морское дно и недра подводных районов.

Может случиться, что одна географическая территория будет иметь два различных юридических статуса. По словам

профессоров Р. Чёчилла и А. Лоува, «пока континентальный шельф существует *ipso facto* и *ab inito*, и на него не нужно заявлять права, а права на ИЭЗ должны заявляться всегда». Прибрежные государства, желающие заявить о своих правах на ресурсы, должны обязательно определить исходные линии и ИЭЗ.

Наличие четко определенных и утвержденных на международном уровне морских областей и границ служит предпосылкой мира и



На рисунке проиллюстрированы различные правовые режимы для разных морских зон прибрежных государств (М = морская миля)

безопасности как в регионе, так и во всем мире. Именно это является первоочередной задачей Хартии ООН. Эта привилегия неразрывно связана с ответственностью за сохранение и рациональное использование живых и неживых ресурсов в пределах ИЭЗ, а также за защиту и охрану морской среды от загрязнения. Нормативно-правовые акты, действующие на территории ИЭЗ, предоставляют другим государствам-участникам право безопасной навигации и возможность ведения научных исследований в этих водах.

Основным мотивом для распространения юрисдикции государств на прибрежную зону, расширенную до 350 морских миль от исходных линий, от которых измеряется протяженность территориальных вод, или далее при определенных обстоятельствах, являются имеющиеся там запасы

ресурсов. В пределах континентального шельфа возможность найти там именно неживые ресурсы является основным стимулом для правительств тщательно определить внешние границы своих государств в соответствии со Статьей 76.

Некоторые государства могли бы получить прибыль от сбора со дна моря, таких сидячих видов, как крабы и устрицы, большую, чем от разработки полезных ископаемых, но в глобальном масштабе ценность углеводородов и минералов значительно превосходит ценность сидячих видов. Суверенное право на ведение рыболовства во всей толще воды ограничено ИЭЗ. Предполагается, что совершенствование методов добычи позволит разрабатывать многие недоступные сегодня ресурсы морского дна. Там могут находиться ресурсы, которые в настоящее

С чего начинать

Схема подготовки заявки в Комиссию по границам континентального шельфа (CLCS) описана в различных документах CLCS. Процедуру можно свести к трем шагам. Первые два описаны подробно: они важны для государств-участников, борющихся за запуск процесса.

Шаг 1. Проверка принадлежности

При получении официального запроса от государства-участника по почте или по e-mail Morten.Sorensen@grida.no, UNEP/GRID-Arendal может обеспечить доступ к морским геофизическим данным и техническую поддержку. Это поможет определить, имеет ли государство право расширить свою территорию по морскому дну более чем на 200 морских миль в соответствии с критериями Статьи 76. Эта проверка принадлежности — принципиально важный шаг в принятии решения, выполнять ли необходимую работу для подготовки заявки.

Шаг 2. Камеральное исследование и планирование проекта

Государство приняло решение о необходимости представить информацию о внешних границах континентального шельфа в CLCS. Необходимы камеральное исследование и планирование работ. UNEP/GRID-Arendal может предоставить технические консультации, организовав семинары для лиц, принимающих решения, обеспечить техническую поддержку национальных экспертов в области геонаук и выступить в качестве консультанта по камеральному исследованию. ЮНЕСКО-МОК может определить, где это возможно, нужных руководителей организаций в передовых программах.

Ниже приведены задачи, сформулированные в рамках сотрудничества с программой по реализации UNCLOS Германским федеральным институтом геонаук и природных ресурсов (BGR), которые должны входить в отчет, завершающий обоснование заявки.

Задача 1

Скомпилуйте всю информацию, включая батиметрические данные, сейсмические данные по отражению и рефракции для определения толщины осадочных пород, скорость звука в придонных отложениях для вычисления толщины этого слоя, данные по магнетизму, гравиметрии, образцы придонного грунта и полученные бурением пробы. Материалы должны содержать оценку качества и обоснование необходимости этих данных. Там, где это возможно, должны быть получены копии данных.

Задача 2

Опишите рамочные условия, включая законодательные вопросы и диспуты. Ответьте на вопросы:

- ✓ Были ли уже официально заявлены морские зоны и исходные линии/точки?
- ✓ Материалы подготовлены в соответствии с требованиями UNCLOS или нуждаются в корректировке?
- ✓ Оцените существующие исходные линии/точки: нужно ли их исправить, чтобы добиться суверенитета на большей площади моря, например, за счет определения «архипелажных исходных линий»?
- ✓ Какие морские границы с соседними государствами были определены ранее, а по каким необходимо проводить переговоры? Каков статус переговоров и/или дискуссий?

Задача 3

Проведите геонаучное исследование по геологии и геофизике континентальных границ, которое может быть использовано в рамках обоснования представляемой заявки.

Задача 4

Выработайте стратегию представления заявки с использованием имеющихся данных после прохождения проверки принадлежности.

Задача 5

Определите потребность в дополнительных данных, чтобы удовлетворить требованиям к представлению заявки в CLCS. Разработайте план топогеодезического обследования и оцените стоимость сбора дополнительных данных.

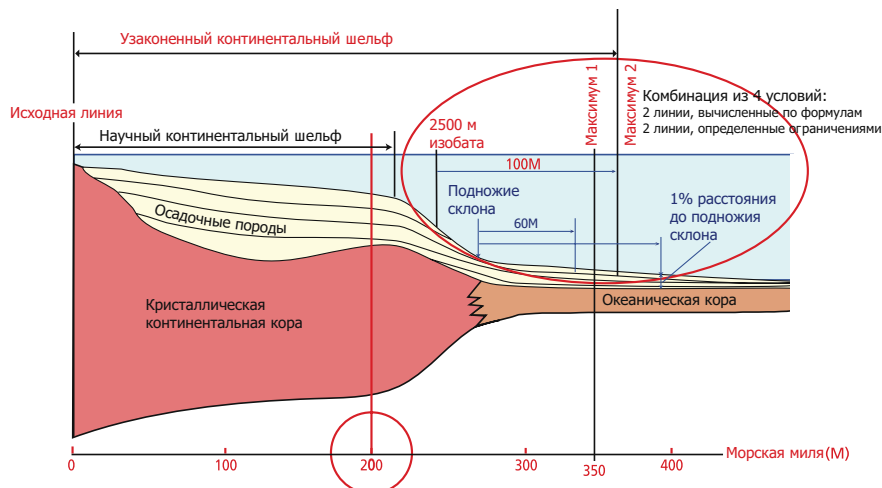
Задача 6

При необходимости опишите потребность в оборудовании, программном обеспечении и персонале для завершения подготовки заявки. Например, могут потребоваться геофизические данные, которые необходимо получить и интерпретировать, или потребуются дальнейшая проработка подготавливаемых к подаче документов.

Шаг 3. Подготовка заявки к подаче

Для решения задач, входящих в подготовку камерального обследования и самой заявки, возможно, потребуются услуги консультанта, если экспертиза в полном объеме не может быть выполнена силами представителей администрации и общественных служб государства. Государства-участники, готовящиеся к подаче заявки, имеют возможность подать независимое обращение в CLCS за пояснениями и советом.

В этом примере внешняя граница континентального шельфа сформирована с использованием формулы 1% толщины осадочных пород и учетом расстояния 100 морских миль от изобаты 2500 м. Здесь изобата — воображаемая линия, соединяющая все точки морского дна, имеющие одинаковую глубину. На рисунке приведен пример взаимосвязи юридически узаконненного континентального шельфа, заданного с использованием правил и ограничений в соответствии со Статьей 76, и геологического строения пассивной континентальной окраины



не представляют ценности, но могут стать важными в будущем. Эти морские ресурсы ограничены и управлять ими надо эффективно.

Инструменты для определения юрисдикции государства в прибрежной зоне

Статья 76 определяет право прибрежных государств распространять свою юрисдикцию на «морское дно и недра подводных районов, простирающихся за пределы его территориального моря на всем протяжении естественного продолжения его сухопутной территории до внешней границы подводной окраины материка». Это определение узаконненного континентального шельфа, простирающегося либо до внешней границы континента, либо на 200 морских миль, если континентальная граница настолько не простирается.

В §§4–6 Статьи 76 представлены практические инструменты определения внешних границ

Роль государства-участника

Установление внешних границ континентального шельфа важно для суверенности прибрежных государств, и они должны руководить этим процессом. Команда, представляющая государство и занимающаяся подготовкой заявки, может зарезервировать право привлечь национальных или зарубежных экспертов, в том числе из шельфовой программы UNEP, BGR и ЮНЕСКО-МОК. Команда, представляющая страну, может предложить провести совещания, например, по вопросу помощи в подготовке исходных требований, а также участвовать и давать заключение по камеральному исследованию.

По завершении камерального исследования, команда национальных технических экспертов должна сеть за один стол с политиками, анализирующими материалы работы, консультантами, привлеченными к подготовке камерального исследования, и лицами, принимающими решения на самом высоком уровне. Должен быть проведен анализ предпосылок выбора различных тактик с учетом планирования и бюджета и принято решение о стратегии государства.

континентального шельфа с помощью двух формул: расширение до 60 морских миль за подножие склона или до точки, в которой толщина осадочных пород равна 1% расстояния до подножия склона в зависимости от того, в каком случае эта точка расположена дальше от берега. Эти расстояния ограничены либо (i) расстоянием 350 морских миль от исходной линии, либо (ii) 100 морских миль в сторону моря от изобаты 2500 м. Выбирается наибольшее расстояние в пределах региона, заданного с помощью формул расчета расширения. Особыми случаями считаются массивы суши, включая острова, от которых простираются подводные поднятия дна и хребты. В Статье 76 приведены условия учета таких массивов суши в терминах ограничений расширения.

Необходимое обязательство

Цель этой статьи — повышение информированности о необходимых шагах для своевременной подачи заявки. Однако подготовка требует скоординированности действий, быстрого принятия решений и заинтересованности в ресурсах государств-участников с точки зрения возможности самостоятельного финансирования их разработки и/или наличия опытных кадров. Это позволит быть уверенным, что заявка содержит точную и полную информацию. Если у государства-участника нет таких возможностей, то ему придется их создать, а также воспользоваться услугами консультантов.

Эрлих Деса⁹, Мортен Сёренсен¹⁰, Джоан Фабре¹⁰, Яник Бодван¹⁰, Джоан Берк⁹, Патрисио Берналь⁹, Тина Скулмистер¹⁰ и Аврора Матеос⁹

7. До тех пор, пока новая резолюция не будет принята на XVIII конференции государств-участников UNCLOS 13–20 июня 2008 г.
8. См. например: www.un.org/depts/los/clcs_new/commission_documents.htm#Documents
9. ЮНЕСКО-МОК
10. UNEP/GRID-Arendal

Город переключается на борьбу с антисанитарией

В столице Ганы численность постоянно мигрирующего населения составляет 2 млн человек, 2/3 из которых живет в трущобах. С ростом численности населения 4,3% в год, городские службы водоснабжения и санитарные службы работают на пределе своих возможностей.

Сегодня мир не может решить одну из задач Целей развития тысячелетия — к 2015 г. вдвое сократить долю людей, не имеющих постоянного доступа к чистой питьевой воде и основным санитарно-техническим средствам — и ООН забила тревогу, объявив 2008 Международным годом санитарии.

ЮНЕСКО-ИГЕ (Институт по образованию в области водных ресурсов, г. Дельфт, Нидерланды) посвятил этой проблеме проект «Устойчивое водоснабжение для завтрашних городов» (SWITCH) и привлек команду партнеров из 15 стран. При финансовой поддержке Европейской комиссии и координации Института разрабатываются системы устойчивого управления городским водоснабжением для 10 городов. Один из них — Аккра.¹¹

Лишь половина населения Аккры подключена к сети регулярного водоснабжения. Это вынуждает людей рассчитывать на снабжение водой из цистерн. «Недостаточный доступ городского населения к системам водоснабжения и канализации, высокие потери в распределительных сетях, загрязненные водные ресурсы и низкий уровень покрытия расходов на поддержание и обслуживание систем водоснабжения — вот основные проблемы», — поясняет Фредерик Тетти, ганский студент, проводящий в Университете науки и технологии имени Кваме Нкрумы (KNUST) исследования финансовых и социальных возможностей улучшения санитарных условий. «Наиболее тяжелой проблемой является низкий уровень санитарных условий в трущобах».

Менее 5% жителей домов подключены к городской системе канализации и только 18% населения имеет доступ к основным санитарно-техническим системам.

По данным переписи населения 2000 г. жители каждого третьего дома в Гане пользуются общественными уборными. Большинство городских сточных систем открыты и должны служить водосточными канавами, однако вместо этого они стали приемниками для твердых и жидких отходов и фекалий людей, обостряя проблемы со здоровьем и широкомасштабным загрязнением окружающей среды. Нередки случаи холеры (*Vibrio cholerae*) и других диарейных заболеваний.¹²

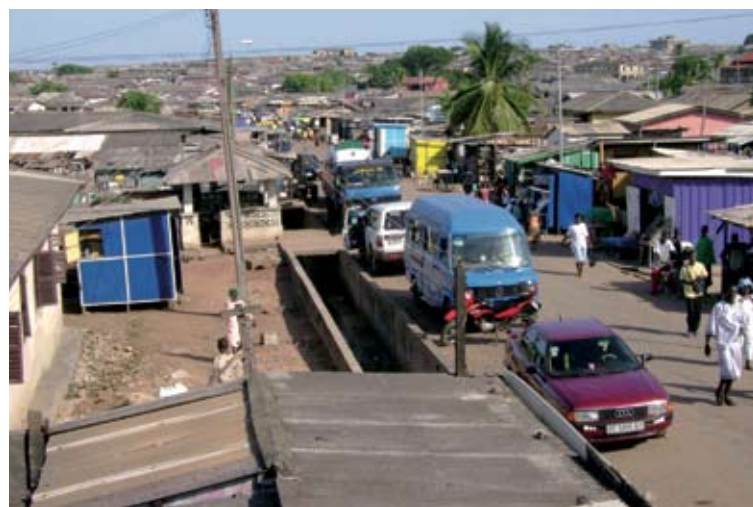
Обеспечение каждого жителя проточной водой

Правительство привлекло все заинтересованные стороны к улучшению жизненных условий в Аккре. Сегодня в программе участвует более 20 основных партнеров, включая научно-исследовательские институты, городские советы, министерства, НПО, водохозяйственные и ком-



© К. Гомалез / ЮНЕСКО-Институт по образованию в области водных ресурсов

Мальчики, играющие в футбол в водосточной канаве в Тесе. Большая часть фекалий завершает свой путь в таких каналах, откуда попадает в море.



© К. Гомалез / ЮНЕСКО-Институт по образованию в области водных ресурсов



Тесе — это один из самых старых пригородов Аккры. Здесь живет 200 000 человек, большинство из которых может потратить в день не больше доллара. В домах нет туалетов или трубопровода для снабжения водой. Вода доставляется в цистернах, а население испражняется либо в общественном туалете, либо в водосточных канавах. Около 700 чел. в день пользуются таким общественным туалетом в Тесе (справа), платя небольшую пошлину

мунальные организации Аккры. Бедные слои населения участвуют в программе через НПО, имеющие обширную сеть в бедных пригородах и в городских советах. Программа будет способствовать приумножению положительного опыта, включая достижения SWITCH.

Представлен интегрированный план для города, в котором содержится ряд перспективных целей до 2030 г., в том числе, обеспечение каждого жителя постоянным водоснабжением, переработка 50–80% отходов при условии гарантии оплаты жителями 80% затрат на сбор отходов и другие санитарные услуги, снижение на 70% числа случаев передающихся через воду заболеваний и обеспечение 100% безопасными санитарно-техническими сооружениями.

Несмотря на наличие финансирования, реализация плана не проста. Правительства Великобритании, Нидерландов и Германии поддерживают сектор водоснабжения Ганы много лет и, возможно, захотят продолжить поддержку. Гана также может рассчитывать на дополнительные доходы от резко повышающихся цен на нефть и золото.¹³

Нет отходам, нет нищете

SWITCH — один из проектов, содействующих выполнению плана Аккры до 2030 г. В его рамках исследуются эко-санитарные принципы, природные системы обработки сточных вод, усовершенствованные методы

Фермер из Аккры в поле. Этот участок расположен между высоковольтной электростанцией и загрязненной рекой. Для полива используется вода из реки. Для снижения уровня патогенных микроорганизмов и бактерий, они оставляют извлеченную воду на два дня для фильтрации в прудах-отстойниках. Жаркое солнце убивает бактерии, которые опускаются на дно пруда. Большинство мелких фермеров не владеют землей, которую обрабатывают, и поскольку они могут лишиться ее в любой момент, с неохотой инвестируют в ирригационные системы. Оставшись без земли, они ищут другой участок поблизости от источника воды и возобновляют фермерство



© К. Гонзалез / ЮНЕСКО-Институт по образованию в области водных ресурсов



В таком экотуалете испражнения попадают в разные отделения — фекалии в заднее, моча в переднее, что упрощает и удешевляет переработку. Нутриенты из мочи могут использоваться для выращивания пищи в объеме, достаточном для питания человека один день

© К. Гонзалез / ЮНЕСКО-Институт по образованию в области водных ресурсов

ирригации. В Аккре работают Институт по образованию в области водных ресурсов ЮНЕСКО-ИГЕ, голландский университет Вагенингена, Университет науки и технологии имени Кваме Нкрумы и Международный институт по управлению водными ресурсами в Гане.

Согласно концепции эко-санитарии, моча, фекалии и сточные воды — источники таких ценных нутриентов как фосфор и азот, а также гумуса, который можно вернуть в почву как дешевое природное удобрение. Разделение мочи и фекалий в туалете и исключение их смешивания с водой также препятствует загрязнению источников воды патогенами и нежелательными нутриентами.

SWITCH изучает возможность установки эко-туалетов в Аккре. В течение последних двух лет шесть эко-туалетов проходили проверку в ганском университете Valley View, и результаты оказались самыми радужными. Если будет доказана их экономическая эффективность и население примет такие туалеты, то они будут установлены в общественных уборных в Тесие, старейшем пригороде Аккры. Город ведет переговоры с голландской организацией о поставке и финансировании 20 эко-туалетов для Тесие. Это снизило бы нагрузку на систему канализации и стоимость обработки сточных вод.

Еще одно направление исследований в рамках SWITCH охватывает использование природных низин для обработки сточных вод. В Аккре есть большой современный завод биологической очистки. Но он не может справиться



© К. Гонзалез / ЮНЕСКО-Институт по образованию в области водных ресурсов

Около 60 000 уличных торговцев едой продают на улицах Аккры фрукты и овощи или готовую еду — банку, фуфу или рис по «смешной» цене \$0,02 за блюдо. Совокупный годовой оборот таких торговцев \$100 млн, при этом возможность приобретения такой дешевой еды очень ценна для бедных. Обычно эта пища не приносит вреда, но существует опасность заражения либо через грязную воду, либо косвенным путем, если овощи были выращены на полях, орошаемых грязной водой и удобряемых фекалиями животных (По: Мауяси Афеде, Бюллетень ВОЗ, октябрь 2006)



Грузовик сбрасывает сточные воды на переполненный компостом и отходами станцию в Тесие. Поступающая сюда вода не подвергается никакой другой обработке

с большими объемами, а средств для строительства новых очистных заводов пока нет. Существующий завод может справиться с 8–10% сточных вод Аккры, учитывая домашние и промышленные источники. Еще 10% собирается для некоторой обработки. Оставшиеся 80% сбрасываются без обработки в открытые стоки, низины и естественные каналы, откуда они попадают в море.

Исследование, проводимое в лагуне Кпеша, естественном водосборнике на западе города, показывает, что бытовые сточные воды, то есть вся использованная в домах вода, кроме воды из туалетов, там очищаются. «Как в естественных, так и в искусственных водосборниках вода очищается за счет фильтрации взвешенных частиц, разложения органических веществ и извлечения нутриентов из воды», — поясняет профессор Еси Авуа из университета KNUST. В низинах благодаря правильному сочетанию почвы и растений загрязняющие вещества и микроорганизмы разлагаются или удаляются в результате биологических или химических процессов. Сооружение, обслуживание и эксплуатация таких водосборников обходятся гораздо дешевле других систем водоочистки.



© К. Гонзалез / ЮНЕСКО-Институт по образованию в области водных ресурсов

Потребление овощей без риска для здоровья

Согласно исследованиям, проведенным в университете, 200 000 жителей Аккры каждый день употребляют в пищу сырые овощи, вымытые водой из загрязненных источников. Поскольку круглый год выращиваемые экзотические овощи поливаются сточной водой из ручьев и сточных систем, многие из них поступают на рынок, уже будучи зараженными патогенными микроорганизмами.

В рамках SWITCH в сотрудничестве с фермерами и министерством продовольствия и сельского хозяйства в пригороде Джорвула проходят испытания нескольких

технологий снижения риска для здоровья: капельного полива, использования прудов-отстойников и фильтрация твердых частиц. Капельный полив минимизирует потребление воды и удобрений благодаря медленному попаданию воды на корни растений или на почву по сети труб и клапанов. «Если эффективность этих методов будет доказана, то они будут реализованы уже на 1000 фермерских хозяйств в Аккре», — поясняет Лика Рашид, старший научный сотрудник Международного института управления водными ресурсами. «Через 5 лет в городе употребление продуктов станет намного безопаснее».

Уверенность в будущем

Через 2 года после запуска SWITCH исполнители перешли к применению описанных выше методов, чтобы привлечь к правительственной программе развития Аккры больше заинтересованных участников.

Следующими вопросами будет проведение информационной кампании, цель которой убедить горожан в необходимости платить за услуги водоснабжения и не допускать загрязнения поверхностных и сточных вод. Жители получают советы по личной гигиене, например, как важно вымыть руки после посещения туалета, прежде чем прикасаться к еде, или почему мыть овощи необходимо в чистой воде. Город планирует проведение практических занятий и семинаров по санитарии и управлению водными ресурсами, для обеспечения нужного уровня квалификации специалистов.

«Сценарий рассчитан на то, что в 2030 г. город, оказавшись перед лицом серьезных проблем в области водоснабжения и санитарии, сможет их разрешить», — поясняет Берта Дартех, городской координатор SWITCH. «Жители должны быть уверены в комплексном подходе к управлению системой водоснабжения их города с участием всех заинтересованных сторон, включая бедные слои населения».

Кристина Гонзалез¹⁴

Подробнее о SWITCH: www.switchurbanwater.eu;
k.vairavamoorthy@unesco-ihe.org;
c.howe@unesco-ihe.org

Международный год санитарии в:

www.unsgab.org; <http://esa.un.org/iys/>; www.worldwaterweek.org

11. Другие города: Белу Оризонте (Бразилия), Александрия (Египет), Пекин (Китай), Чонг Кинг (Китай), Гамбург (Германия), Тель-Авив (Израиль), Лодзь (Польша), Сарагоса (Испания), Бирмингем (Великобритания). Среди 32 партнеров SWITCH представители Колумбии, Перу, Греции, Палестинских территорий и Швейцарии
12. В 2005 г. Гана сообщила ВОЗ о 1650 случаях холеры в Аккре и других частях страны; год спустя цифра удвоилась
13. В 2006 г. ВВП Ганы составлял \$28,4 млрд. Внешний долг оценивался в \$3,2 млрд. при официальной помощи в целях развития \$ 1,2 млрд. Суммарный долг составлял до 63% ВВП (2005)
14. Референт отдела внешних сношений в ЮНЕСКО-ИГЕ Институт по образованию в области водных ресурсов: c.gonzalez@unesco-ihe.org

Дневник

1 июля

Наука, технология и инновационная политика: ключ к устойчивому развитию

Правительственный круглый стол (8:30–9:50) организован ЮНЕСКО на совещании Экономического и социального совета ООН (ECOSOC), 30 июня — 3 июля. ЮНЕСКО, Генеральный директор кафедры. Нью-Йорк (США); m.el-tayeb@unesco.org; www.unesco.org/science/psd

1–4 июля

Наука, высшее образование и инновационная политика
 Политический форум, организованный Региональным бюро ЮНЕСКО по науке и культуре в Европе. Для министров, членов парламента, академий, университетов, финансирующих исследований организаций в Юго-Восточной Европе. Основное внимание Лиссабонской стратегии. Будва (Черногория); veniceoffice@unesco.org; <http://portal.unesco.org/venice>

8–10 июля

Международная платформа по снижению опасности землетрясений

2-я сессия программы с участием ЮНЕСКО и др. для анализа уроков, полученных во время недавних мощных землетрясений, и обсуждения планов действий. Париж (Франция); t.imamura@unesco.org

8–11 июля

Международный полярный год

Открытая научная конференция при спонсорской поддержке SCAR и IASC. Глобальная система наблюдений за океаном для организации совместной сессии по Системами наблюдения полярных регионов. Санкт-Петербург (РФ); k.abverson@unesco.org; www.scar-iasc-ipy2008.org/

17 июля

ODINAFRICA

3-й Симпозиум и выставка по океанографическим данным и инф. сети для Африки. Открытый симп. Момбаса (Кения); m.odido@unesco.org

6–14 августа

Международный геологический конгресс

Темы: жизнь на ранних этапах развития и выживание наиболее приспособленных; изменение климата: прошлое, настоящее и будущее; геопластики и поведение людей; минеральные ресурсы в условиях быстроразвивающейся экономики; энергетическая гонка: какими будут виды энергии в будущем? Осло (Норвегия); www.33ige.org; secretariat@33ige.org; r.missotten@unesco.org; m.patzak@unesco.org

18–31 августа

Летняя школа

Посвящена оценке биоразнообразия и росту лесов поймы Амазонки. Вклад в Экогидрологическую программу ЮНЕСКО, проводимую Институтом национальных исследований Амазонки (INPA, Бразилия) — Проект Макса

Планка (Германия) с Институтом устойчивого развития (TeFe, Бразилия); wittman@mpch-mainz.mpg.de

25–29 августа

Катастрофа и риск

Межд. Конф. под патронажем ЮНЕСКО. Давос (Швейцария); www.idrc.info

15–18 сентября

Гидропрогноз 2008

Межд. Конф. по прогнозам для гидрологии, экологии и управления водными ресурсами: использование данных и моделей на благо общества. Прага (Чехия); aszollosi-nagy@unesco.org; karel.kovar@mnp.cz; www.natur.cuni.cz/hydropredict2008/

15–19 сентября

Управление морскими данными

Группа экспертов Системы международного обмена океанографическими данными МОК. 10-я сессия. Остенде (Бельгия); p.pissiersens@unesco.org

30 сентября

Крайний срок подачи заявок

для биосферных заповедников — стипендии МАБ для молодых ученых и премии Мишеля Батисса за управление биосферными заповедниками. Подавать заявки в Национальные комитеты МАБ. Загрузить форму: www.unesco.org/mab/BRs/offDoc.shtml; для премий: www.unesco.org/mab/bursaries/home.shtml; вопросы: mab@unesco.org

Новые издания

Домашний скот в меняющемся ландшафте

ЮНЕСКО-SCOPE-UNEP. Пол. сводка, №6. Только на англ., 6 стр.

Почти 30% свободной ото льда поверхности Земли предназначено для животноводства, и только 8% — для производства зерновых для людей. Ежегодный объем производства мяса во всем мире устроился с 47 до 139 млн тонн с 1988 по 2002 г. Для удовлетворения растущих потребностей к 2050 г. объем производства мяса по возрастет вдвое. Животноводство становится более интенсивным, и все большее давление будет оказываться на культурные земли для производства фуража.

Загрузить: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001591/159194e.pdf>

Человек и природа. Продлим взаимодействие

Под ред. Л. Гарнье. ЮНЕСКО-МАБ. Тех. зап. №3, 2008. На англ. и фр., 140 стр.

Материалы Национального комитета МАБ Франции. Анализируются новые направления в мире по сохранению биоразнообразия в условиях сосуществования природы и человека в виде тематических исследований, дебатов и статей, охватывающих биоразнообразие и бизнес, зеленые коридоры, развитие искусственных экосистем, таких как рекреация низинных земель в Камарге (Франция).

Загрузить: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001584/158417e.pdf>

Диалог в биосферных заповедниках

Ссылки, практика и опыт

Под редакцией М. Буамрэн. ЮНЕСКО-МАБ. Тех. зап. №2, 2007, на англ. и фр., 80 стр.

Руководство по реализации рекомендаций Севильской стратегии и статусных рамок, принятых на Генеральной конференции ЮНЕСКО в 1995 г., касающиеся диалога и концентрации на поощрении обмена знаниями и опытом между биосферными заповедниками для взаимной выгоды.

Запрос: m.bouamrane@unesco.org; or download : www.unesco.org/mab/pub.shtml

Взаимосвязи между биологическим и культурным многообразием

Отчет международного семинара, организованного ЮНЕСКО при поддержке Фонда Кристенсена в сентябре 2008 г. Только на англ.

Связи между культурным и биологическим многообразием как ключевые элементы в достижении устойчивого развития и Целей развития тысячелетия.

Загрузить: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001592/159255E.pdf>

Политический документ о влиянии изменения климата на состояние объектов Всемирного наследия

Центр всемирного наследия ЮНЕСКО. Двухязычное издание (англ./фр.), 32 стр.

Для лиц, принимающих решения, и политиков в сфере Всемирного наследия. Руководство, подготовленное Сообществом Всемирного наследия, по синергетическому подходу к другим международным конвенциям и организациям, а также потребностям исследований, юридическим вопросам и сокращению выбросов.

Загрузить: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001598/159881m.pdf>

Повышение значимости политики и менеджмента в области науки в Юго-Восточной Европе — Статистика и индикаторы в области науки и технологии

Т. С. Перейра. Серия «Научная политика». Региональное бюро ЮНЕСКО по науке и культуре в Европе (Венеция). Только на англ., 86 стр.

Результаты пилотного исследования, включающего аналитический отчет о состоянии статистики и индикаторов в области науки и технологии в Албании, Боснии и Герцеговине, Болгарии, Хорватии, б. ю. Македонии, Черногории, Румынии и Сербии, а также предложения по реализации проекта на последующих этапах. На основе фактов, собранных в Юго-Восточной Европе в 2005 и 2006 гг. по поручению ЮНЕСКО.

Подробнее: www.unesco.org/science/psd/publications/s-p_series.shtml



Энергетический бюллетень

№1, июль 2008 г. Первая редакция, подготовлена Московским Международным центром по устойчивому развитию энергетики, созданным в ноябре 2007 г. под эгидой ЮНЕСКО, 66 стр. Есть на рус. яз.

Центр будет определять предложения для сотрудничества России с энергетическими компаниями, контролировать потенциал для перехода к энергии будущего, анализировать прогресс глобальной политики обеспечения безопасности в области энергетики и перспективы для разработки и транспортировки шельфовых углеводородов, а также рынка альтернативных видов топлива. Загрузить: www.icesd.com; Подробнее: o.benckichk@unesco.org

Защита морской среды Мексиканского залива от загрязнения

А. Абузина, Х.-Дж. Барта, Ф. Круппа, Б. Боера, О. Абдессалама. Birkhauser Publishers (Швейцария). Только на англ., 285 стр.

Первая всеобъемлющая научно-обоснованная книга, где рассмотрены различные типы загрязнения акватории и побережья Мексиканского залива. Исследователи, менеджеры в области окружающей среды и другие эксперты в области загрязнения морской среды залива могут запросить экземпляр: b.boer@unesco.org

Азиатский многоязычный тезаурус в области геонаук

Составлен Координационным комитетом программ в области геонаук в Восточной и Юго-Восточной Азии (ССОР) и Международным центром обучения геологическим наукам и обмена (CIFEG).

При спонсорской поддержке Регионального бюро ЮНЕСКО по науке в Азии (Джакарта) и Министерства иностранных дел Франции. Многоязычное издание: кит., англ., фр., индонез., яп., кхмерский, кор., лаосск., тайский, вьетн., 563 стр.

Опубликован в 2006 г., 9 лет спустя начала развития Отделом ЮНЕСКО по наукам о Земле региональной геонаучной инф. сети в Восточной и Юго-Восточной Азии (SANGIS) для содействия обмену геонаучной информацией и др. данными. В качестве вклада в Международный год планеты Земля и Международный год языков ученым и организациям, занимающимся геонауками, и университетам Азии предлагается прислать запрос на получение бесплатного экземпляра из Бюро ЮНЕСКО в Джакарте: g.arduino@unesco.org. Консультации: <http://203.148.160.165/amtg/>

Системы наблюдения береговых зон в реальном времени для контроля динамики морских экосистем и опасного цветения водорослей. Теория, приборы и моделирование

Под ред. М. Бабина, К. Роеслера и Дж. Каллена. Программа NABWatch. Монография ЮНЕСКО по океанографическим методикам. Издательство UNESCO, 56,00 евро, ISBN: 978-92-3-104042-9, только на англ., 830 стр.

Руководство для разработки зондов, работающих в режимах реального или приближенного к нему времени, для наблюдения и прогнозирования динамики планктона, включая опасное цветение водорослей, в прибрежных водах.

Открытый доступ к знаниям и информации.

Научная литература и инициативы электронных библиотек — южно-азиатский сценарий

Анул Кумар Дэм. Под ред. Бимала Кантиса Сена и Джойселин Джосай. Бюро ЮНЕСКО в Нью-Дели. ISBN 978-81-89218-21-8, только на англ., 137 стр.

Описание успешно функционирующих электронных библиотек и инициатив открытого доступа в Южной Азии, представленных в виде обучающих программ, журналов, служб сбора метаданных, национальных хранилищ и хранилищ институтов. Официальный справочник по развитию открытого доступа к информации в Южной Азии.

Загрузить: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001585/158585e.pdf>