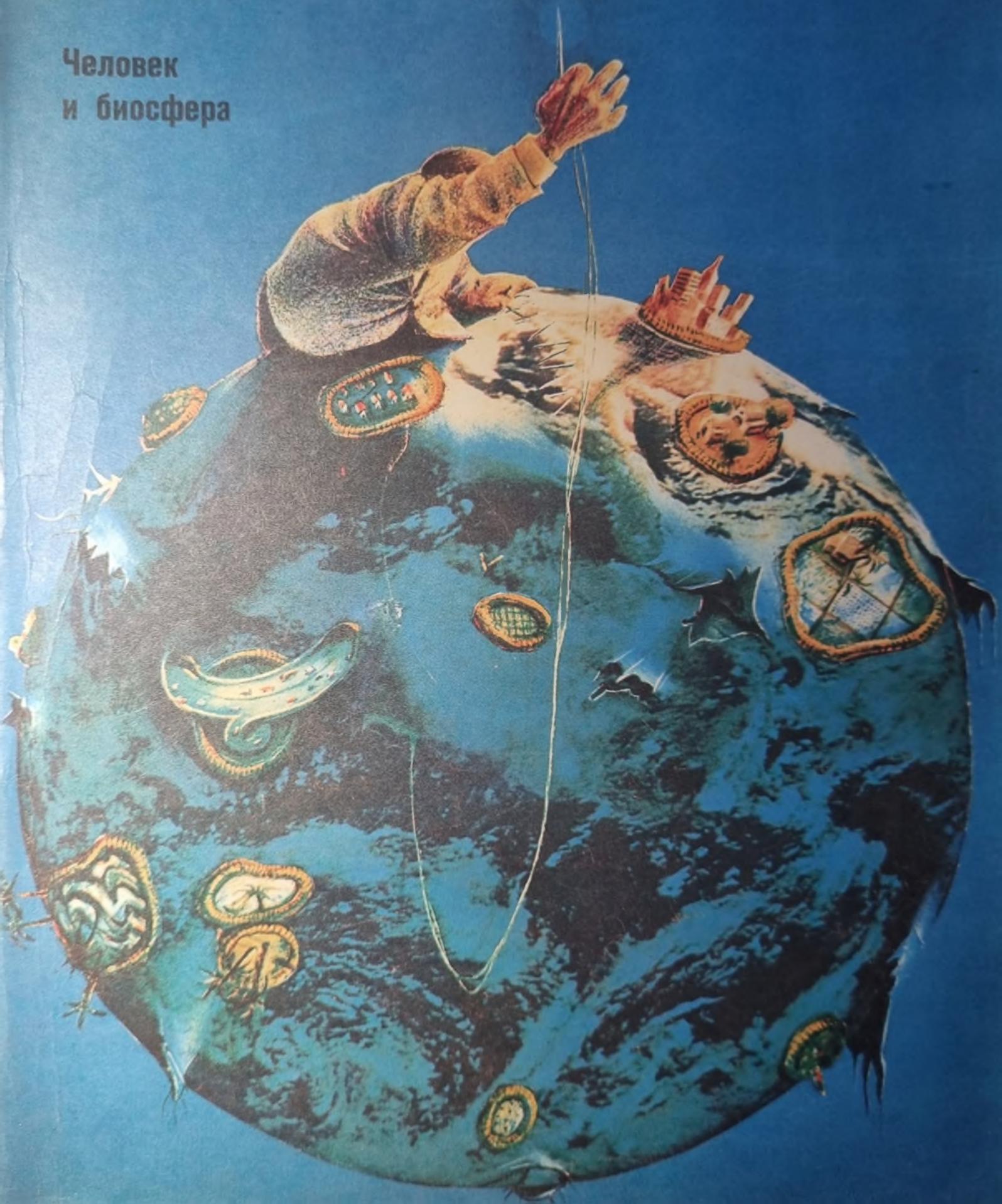


КУРЬЕР ЮНЕСКО

МАЯ 1981

Человек
и биосфера



СОКРОВИЩА
МИРОВОГО
ИСКУССТВА

Чили

Человек-птица

Деревянная фигурка «тангата ману» («человек-птица») — один из примеров религиозного искусства о-ва Пасхи. Своим происхождением она восходит к древнему культу птицы-бога Матемаке, когда островитянин, нашедший первое яйцо морской ласточки «манутара», на весь год становился «человеком-птицей» и делился религиозной и политической властью. У фигурки (высота 33,7 см) тело человека с проступающими ребрами, вместо рук — сложенные крылья и голова с длинным клювом. Хранится в Музее антропологии и этнографии в Ленинграде.

Фото © Музей антропологии и этнографии, Ленинград



ПУБЛИКУЕТСЯ НА 25 ЯЗЫКАХ

Русском	Тамили	Корейском
Английском	Иврите	Суахили
Французском	Персидском	Македонском
Испанском	Голландском	Сербско-хорватском
Немецком	Португальском	Словенском
Арабском	Турецком	Хорватско-сербском
Японском	Урду	Китайском
Итальянском	Каталанском	
Хинди	Малайзийском	

Шрифтом Брайля ежеквартально публикуется подборка статей на английском, французском и испанском языках

Публикуется ежемесячно ЮНЕСКО — Организацией Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры

Ежемесячный иллюстрированный журнал «Курьер ЮНЕСКО» выходит 11 выпусками в год (один раз в год — двойной номер). Издание журнала на русском языке с 1957 года осуществляется издательством «Прогресс» (Москва) по поручению Комиссии СССР по делам ЮНЕСКО. При перепечатке материалов обязательна ссылка на «Курьер ЮНЕСКО». При перепечатке подписанных статей необходимо указывать имя автора. Подписанные статьи выражают мнение их авторов, которое может не совпадать с точкой зрения ЮНЕСКО и редакции журнала. Подписи к фото и заголовки готовятся сотрудниками редакции.

Адрес главной редакции ЮНЕСКО, ФРАНЦИЯ, Париж, 75700, Плас Фонтенуа

Главный редактор Жан Годэн

Заместитель главного редактора Ольга Родель

Ответственный секретарь Джиллиан Уиткомб

Помощники главного редактора
русский яз.: Виктор Голячков (Париж)
английский яз.: Говард Брабин (Париж)
французский яз.:
испанский яз.: Ф. Фернандес-Сантос (Париж)
немецкий яз.: Вернер Меркли (Берн)
арабский яз.: Абдель Монейм Эс-Сауи (Каир)
японский яз.: Кадзуо Акао (Токио)
итальянский яз.: Мария Ремидди (Рим)
язык хинди: Кришна Гопал (Дели)
язык тамили: М. Мохаммед Мустафа (Мадрас)
язык иврит: Александр Бройдо (Тель-Авив)
персидский яз.: Самад Нуринеджад (Тегеран)
голландский яз.: Поль Моррен (Антверпен)
португальский яз.: Бенедикто Силва (Рио-де-Жанейро)

турецкий яз.: Мефра Ильгезер (Стамбул)
язык урду: Хаким Мохаммед Саид (Карачи)
каталанский яз.: Хоан Каррерас-и-Марти (Барселона)

малайзийский яз.: Азиза Хамза (Куала-Лумпур)
корейский яз.: Лим Мун Ян (Сеул)
язык суахили: Домино Рутаэбесиба (Дар-эс-Салам)

издания шрифтом Брайля: Ф. Поттер (Париж)
македонский, сербско-хорватский, словенский, хорватско-сербский языки: Пуниша Павлович (Белград)

китайский яз.: Шень Гофень (Пекин)

Литературные редакторы
английский яз.: Рой Мэлкин
французский яз.:

испанский яз.: Хорхе Энрике Адоум

Документация: Кристиан Буше

Иллюстрации: Ариен Бейли

Формирование: Филипп Жантий

- 4 **ЧЕЛОВЕК И БИОСФЕРА**
Десятилетие экологической программы ЮНЕСКО
Амаду-Махтар М'Боу
- 6 **ЭКОЛОГИЯ: РОЖДЕНИЕ НАУКИ О ЧЕЛОВЕКЕ И ПРИРОДЕ**
Франческо ди Кастри
- 13 **ТРОПИЧЕСКИЙ ЛЕС: СИЛА И СЛАБОСТЬ**
Франк Голли и Малькольм Хэдли
- 15 **УКРОЩЕНИЕ БОЛОТА**
Проект «Чинампа» (Мексика)
- 16 **ХИМИЧЕСКАЯ ФАБРИКА ПРИРОДЫ**
- 17 **МЕНЯЮЩИЙСЯ ЛЕС**
Проект «Тай» (Берег Слоновой Кости)
- 18 **МАРГИНАЛЬНЫЕ ЗЕМЛИ**
Хозяйственная деятельность человека в неблагоприятных природных условиях
Мохамад Айяд и Гисберт Глазер
- 21 **СДЕРЖИВАЯ НАТИСК ПУСТЫНИ**
Исследования в южном Тунисе
- 22 **РАЗВИТИЕ ГОРНЫХ РАЙОНОВ**
Проект «Пеи-д-Эно» (Швейцария)
- 23 **КРИЗИС ГОРОДОВ**
Валерио Джаномини
- 24 **ЭКОЛОГИЯ МЕГАПОЛИСА**
Стефен Бойден и Джон Селесия
- 27 **БЕЗБОЛЕЗНЕННЫЕ ПЕРЕМЕМЫ**
Проект «Лаз» (Папуа-Новая Гвинея)
- 28 **СОХРАНЕНИЕ В ЦЕЛЯХ РАЗВИТИЯ**
Вальтер Лусиги и Джейн Робертсон
- 30 **БИОСФЕРНЫЕ ЗАПОВЕДНИКИ В СССР**
Владимир Соколов и Петр Гунин
- 32 **БЫВШИЕ БРАКОНЬЕРЫ ОХРАНЯЮТ ПРИРОДУ**
Эксперимент в биосферном заповеднике «Мапими»
- 33 **ФОРМА ПОДАЧИ ИНФОРМАЦИИ**
Жанна Дамламян
- 34 **ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ**
Ральф Слэттер
- 2 **СОКРОВИЩА МИРОВОГО ИСКУССТВА**
Человек-птица (Чили)

Обложка

В этом году программе ЮНЕСКО «Человек и биосфера» [МАБ] исполняется 10 лет. В этом номере журнала мы рассказываем о некоторых из достижений МАБ в четырех основных областях экологических исследований за истекший период, в течение которого сама концепция экологии выросла в междисциплинарную науку с проблемной ориентацией, в центре которой находится человек и которая позволяет выработать новый, реальный подход к решению на первый взгляд взаимоисключающих проблем охраны природы и потребностей развития.

Graphic Gal © Unesco Courier, Paris



Человек и

Десятилетие экологической

Амаду-Махтар М'Боу,
Генеральный директор ЮНЕСКО

В этом году исполняется 10 лет межправительственной научно-исследовательской программы «Человек и биосфера» (МАБ), начало которой было положено ЮНЕСКО в ноябре 1971 г. Цель программы — выработка необходимой научной основы для планирования земледелия и ис-

пользования ресурсов биосферы в гармонии с природой.

Программа «Человек и биосфера», в которой участвуют свыше 10 000 ученых и специалистов более чем из 100 стран, разрабатывающих около 1000 проектов прикладных научных исследований и подготовки кадров,

являет собой нечто вроде огромной лаборатории, где в реальных условиях проверяются некоторые из идей, разработанные в рамках ЮНЕСКО.

Так перед лицом специфических проблем окружающей среды программа подтвердила один важнейший принцип: для того чтобы максимал-

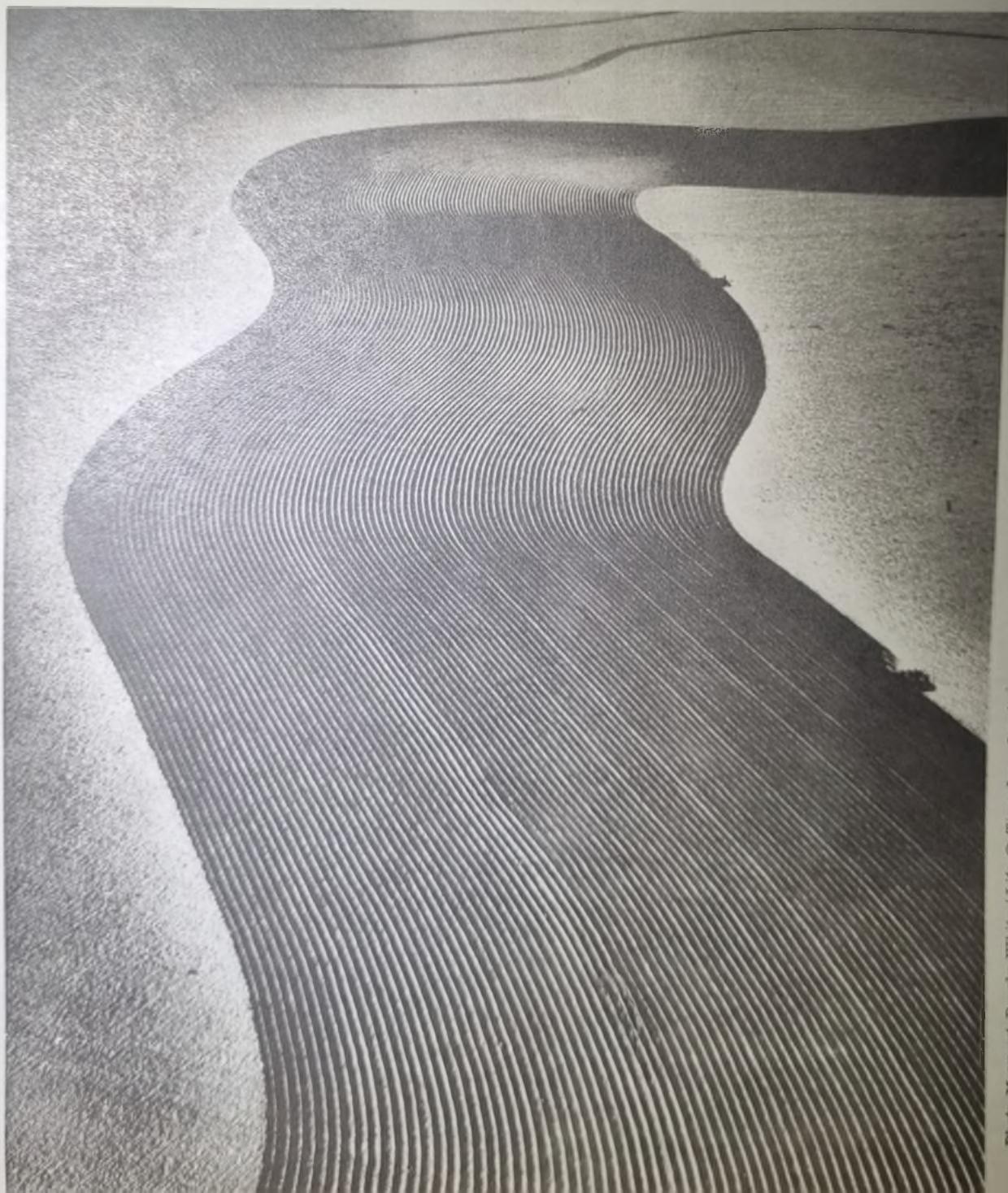


Photo Margaret Bourke-White / Life © Time Inc., London

биосфера

программы ЮНЕСКО

но служить делу прогресса народов, наука и техника должны быть тесно увязаны с культурой каждой страны, а предпринимаемые в интересах этой страны усилия должны соответствовать ее характерным особенностям.

Стало также очевидным, что лишь междисциплинарный подход, который лежит в основе всей деятельности ЮНЕСКО, может способствовать решению исключительно сложных проблем окружающей среды. Именно поэтому в рамках программы МАБ бок о бок со специалистами в сфере естественных и точных наук работают ученые в области социальных и общественных наук, а также плани-вики.

Успех программы объясняется также тем, что в ее осуществлении активно участвует местное население, как в области установления очередности в работе, так и применения результатов исследований. Этот аспект потребовал диверсифицировать методы подачи научной информации, чтобы сделать ее доступной различным категориям потребителей в рамках такого образования, которое способствует лучшему осознанию каждым всей своей ответственности за природное и культурное наследие.

Десять лет практической деятельности также дали весьма ценные результаты и в плане международного сотрудничества, способствуя объединению усилий ученых, обмену информацией и результатами экспериментов. ЮНЕСКО со своей стороны выполняла присущую ей роль катализатора идей и практических мероприятий, стимулируя и координируя эту работу.

Характерным для этой программы является и то, что она дала значительные результаты при сравнительно скромных ресурсах. Деятельность как бы умножалась, распространяясь из небольшого секретариата МАБ через сотни сотрудников национальных комитетов по программе МАБ до тысяч специалистов, занимающихся научными исследованиями или подготовкой кадров. Равным образом, хотя выделенный бюджет ассигнований по обычной программе ЮНЕСКО неизбежно ограничен по сравнению с потребностями, они использовались так, чтобы государства-члены могли получать средства из других источников, способствуя при этом заключению между странами соглашений, многократно расширяющих возможности действия.

И, наконец, программа «Человек и биосфера» — великолепный пример децентрализации, к которой Организация стремится во всех областях своей деятельности. В данном случае

почти полной децентрализации, поскольку программа выполняется непосредственно самими странами. Постепенно они достигают автономности в этой области, которая должна позволить им продолжать начатые мероприятия и поддерживать отношения сотрудничества, установленные

на региональном и межрегиональном уровнях. И если за 10 лет существования программа «Человек и биосфера» достигла несомненного успеха и продолжает расширяться, то в первую очередь потому, что участвующие в ней страны сумели тесно увязать ее с процессом своего развития. ■

Photo © CIRIC, Geneva



Экология: рождение науки о человеке и природе

Франческо ди Кастри

За последние 10 лет слово «экология» стало модным. Его мы часто слышим по радио и в повседневных разговорах, и каждый думает, что он понимает его значение. Но так ли это? Даже среди специалистов существуют значительные расхождения во мнениях относительно того, что нужно понимать под экологией и чем она должна заниматься, а следовательно, какое ей дать определение.

Так что же такое экология? Этика-философская концепция и форма защиты растений и животных? Политическое течение? Движение протеста против ядерной энергетики и загрязнения? Неоромантическая тоска о возврате к Природе? Научная дисциплина, отпочковавшаяся от биологии? Или нечто, сочетающее в себе все? Что это: философия, проповедь, миф или наука?

Лично у меня нет сомнений в том, что в первую очередь и в основном экология — это наука, однако гораздо труднее с уверенностью сказать, когда она началась. Если смотреть на экологию как на науку с четко определенным объемом знаний и сложившейся методологией, то, возникнув недавно, она имеет богатую историю. Если же рассматривать ее просто как научный подход, то она восходит к древним временам.

В работах таких римских авторов, как философ Лукреций, поэт Вергилий или натуралист Колумелла, уже содержатся элементы экологических принципов. Но такие элементы можно обнаружить у всех древних цивилизаций, и, возможно, чаще на Востоке, чем на Западе. С некоторой натяжкой можно сказать, что пещерному человеку, чтобы выжить в суровых климатических условиях и с успехом охотиться на северного оленя и мамонта, необходимо было обладать более развитым чувством экологии, чем оно есть у многих современных экологов.

ФРАНЧЕСКО ДИ КАСТРИ — директор Отдела экологических наук ЮНЕСКО. Биолог, бывший профессор экологии животных в Чилийском университете (Сантьяго), директор Института экологии в Вальдивии (Чили), который был основан им в 1969 г. Принимал активное участие в Международной биологической программе, был первым заместителем Председателя Научного комитета по проблемам окружающей среды (SCOPE) Международного совета научных союзов (МСНС). Принимал участие в подготовке Конференции по окружающей среде ООН, состоявшейся в Стокгольме в 1972 г. Является секретарем Международного координационного комитета программ ЮНЕСКО «Человек и биосфера» со времени ее основания в 1971 г.

Сам термин «экология» (от греческого *oikos* — дом, место обитания) был предложен в 1869 г. немецким ученым Эрнстом Геккелем, который использовал его для определения науки, изучающей взаимосвязь между организмом и окружающей его средой. Геккель, дальновидный биолог, поддерживавший теории Дарвина, сдобривал свои труды новыми и зачастую гармонично звучащими словами, большинство из которых сегодня забыто. «Экология» была его самой удачной находкой, если судить по популярности этого слова и тем научным достижениям, которые оно стимулировало.

Изобретение новых слов, кстати, было и остается одним из прегрешений многих поколений экологов. Предлагаемые ими сложные, громоздкие и порой невразумительные неологизмы зачастую являются неосознанной попыткой сокрытия недостаточной точности концепций и методов. Эти неоправданно усложненные термины отнюдь не способствовали ни плодотворному обмену идеями между различными экологическими школами, ни использованию результатов экологических исследований плановыми органами, ни ознакомлению общественности с теорией и практикой экологии.

По своему зарождению и особенно развитию экология весьма отличается от других наук, большинство из которых, например биологию, можно представить в виде ствола дерева, от которого отходят многочисленные ветви (цитология, гистология, физиология), в свою очередь разветвляющиеся на все более и более специализированные направления (молекулярная биология, нейрофизиология и т. п.). Экология же являет собой как бы массу корней, которые, сливаясь воедино, образуют единый ствол: вначале идут ботаника, зоология, климатология, почвоведение и физическая география, затем биохимия и микробиология (для изучения процессов биологической продуктивности), высшая математика (для построения моделей) и, наконец, социология, география населенности, психология и даже экономика.

Нельзя утверждать, что этот общий ствол — экология — столь же взаимосвязан и однороден, как и у других наук. Различные дисциплины, образующие его, пока не согласовали свои подходы и взаимодействия. Возможно, что полностью этого не удастся добиться никогда. И все же именно это широкое слияние дисциплин придает экологии силу, вооружает ее средствами для поиска решений все более сложных проблем окружающей среды, помогает разобрататься в многообразии различных сторон социальных и природных систем, в рамках которых любое изменение, даже если оно ограничивается одним-единствен-

ным элементом в системе, обязательно вызывает ряд цепных реакций, воздействующих на все остальные элементы.

Это — центральная проблема диалектического противоречия между двумя типами наук: аналитических, или редуцирующих, с одной стороны, цель которых расчленить и выделить элементы структуры, чтобы дать им точное определение и детально их изучить; с другой стороны — синтетических, или холистических (от греческого слова *holos* — целое), лучшим примером которых является экология и которые стремятся к осмыслению системы во всей ее целостности путем изучения взаимодействия между всеми ее элементами.

Это различие не следует воспринимать как ценностное суждение. Эти два научных подхода, одинаково важные, по своему характеру являются взаимодополняющими, и их отражение в практической деятельности оставалось желать лучшего.

Остается фактом, что в течение последних десятилетий редуцирующие науки (молекулярная биология, биохимия и биофизика) занимают гораздо более видное место, чем экология и естественные и гуманитарные науки, причем не только в плане финансирования исследований, но и в отношении академического и социального престижа, а также планирования научных исследований. Чтобы повернуть вспять эту тенденцию, экология должна гораздо более убедительно, чем в прошлом, доказать свое право на существование в современной науке и в обществе.

Я не ставлю себе задачей дать точное определение экологии и ее достижениям, поскольку методы ее исследований и даже ее цели настолько быстро развиваются, что любая статичная формула, описывающая какой-то отдельный момент ее эволюции, будет представляться натянутой и искусственной.

Вместо этого я попытаюсь рассказать увлекательную историю этой отрасли науки, которая всегда стремилась найти свой собственный путь, особенно в последнюю четверть века, и которая теперь начала видеть свое подлинное призвание в том, чтобы объединить в единое целое изучение эволюции человека и природы.

В начале нашего столетия экология все еще представляла собой описательное изучение природы, своего рода естественную историю, которая черпала вдохновение в работах великих исследователей и естествоиспытателей XIX в. Одним из них был француз Жан-Анри Фабр, работа которого «Souvenirs Entomologiques» («Записки энтомолога»), написанная в 1870—1889 гг., до сих пор поражает читателя точностью наблюдений и лирическими описаниями природных явлений. Вскоре, однако, пришло

время более детальных исследований окружающей среды, в которой обитают те или иные виды, а также их симбиотических и антагонистических отношений с другими видами. Такая аутоэкология, или экология, концентрирующаяся на одном виде, имела и по сей день имеет большое прикладное значение, в особенности в области биологических методов борьбы с вредителями растений, исследований переносчиков болезней и профилактики переносимых паразитами инфекций.

Однако каждый отдельный вид, даже при изучении его в сочетании с другими видами, которые оказывают на него непосредственное влияние, является всего-навсего мельчайшей частичкой среди тысяч видов растений, животных и микроорганизмов, которые обитают в той же зоне — в лесу, водоеме или на побережье. Осознание этого факта привело к появлению в середине 20-х гг. синэкологии, иначе говоря, экологии сообществ видов. (В этой связи следует особо упомянуть таких ученых, как А. Тинеман, Ж. Браун-Вланке и Ч. Элтон.)

Появились такие основополагающие концепции, как «цепь питания» и «пирамида чисел», в соответствии с которыми численность особей снижается в прогрессии от растений — в основе пирамиды — до травоядных и хищных животных — на ее вершине. В. Вольтера, Г. Ф. Гаузе и Умберто д'Анкона вывели математические законы, регулирующие динамику популяций взаимодействующих групп осо-

бей. Эти исследования оказались особенно полезными в акваторической экологии, где они помогли решить проблемы, связанные с глубоководным ловом рыбы, и расширить понимание таких явлений, как инвазия насекомых.

Появление в 1949 г. «Principles of Animal Ecology» («Принципы экологии животных») — коллективного труда американских авторов У. К. Элли, А. Эмерсона, О. Парка, Т. Парка и К. Шмидта — привлекло всеобщее внимание к двум важным тенденциям: отрицательной и положительной. Эта работа показала, что экология приняла в своих самых разнообразных дисциплинах строго научный подход. Но одновременно она продемонстрировала, что новая наука распыляет свои усилия по слишком многим различным направлениям и что в первую очередь ей недостает базовой единицы изучения, каковой является, например, атом в физике, клетка в цитологии, ткань в гистологии и орган в физиологии.

Такой единицей изучения теперь стала экосистема. Ее можно определить как четко ограниченное во времени и пространстве единство, включающее не только все обитающие в нем организмы, но и физические характеристики климата и почва, а также все взаимодействия между различными организмами и между этими организмами и физическими условиями.

Примером экосистемы может служить тропический лес в данном месте

и в данный момент с тысячами видов растений, животных и микробов, живущих в почве и в воздушном пространстве, с миллионами происходящих между ними специфических взаимодействий, с различными влияниями, которые оказывают на их жизнь климат и почва, а также с изменениями, которым климат и почва подвергаются в результате жизнедеятельности организмов и самого существования леса.

Термин «экосистема» был впервые предложен в 1935 г. А. Дж. Тэналеем. В 1942 г. Р. Линдеман обрисовал будущие концептуальные и методологические основы изучения этих в высшей степени сложных систем: потоки энергии и питательные циклы, в которые вовлечены все живые и неживые компоненты экосистемы.

История Линдемана — он умер в возрасте 27 лет, так и не увидев своего труда на 20 страницах, выпущенного посмертно в журнале «Экология», — показывает, какие преграды стоят на пути прогресса и развития науки. В данном конкретном случае преграды были поставлены самим научным истеблишментом. Эта статья, под влиянием которой экологическая теория развивалась последние три десятилетия и которая считается сегодня классическим трудом, была отвергнута научными консультантами журнала. Линдеман слишком обогнал свое время.

Следует отметить, что другие авторы, особенно советские и немецкие, также предлагали термины, которые

ЭВОЛЮЦИЯ ИДЕИ. На этом рисунке наглядно показаны 5 основных этапов формирования современной концепции экологии. Термин «экология» был предложен немецким биологом Эрнстом Геккелем в 1869 г. и к началу века стал означать изучение какого-то конкретного вида и биологических связей с окружающей его средой [1]. К середине 20-х гг. этот термин уже начал применяться к исследованию видовых сообществ и включал в себя такие понятия, как «трофическая связь» и «пирамида чисел» [2]. К 1950 г. ученые разработали понятие «экосистемы» как основной единицы научных исследований, включающей в себя все взаимодействия между физической средой и обитающими в ней видами [3]. Следующим шагом было признание в 70-х гг. того факта, что наиболее критической областью исследований являются зоны, находящиеся на стыке различных экосистем, и что совокупность этих экосистем составляет



то, что мы называем биосферой [4]. И, наконец, последним событием, которое в числе других легло в основу программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАНБ), явилось признание главенствующей роли человека в биосфере [5], его ответственности за ее эволюцию и в конечном итоге необходимости учитывать такие «неосознаваемые» факторы, как восприятие человеком окружающей его среды и качество жизни.

в определенной степени охватывают концепцию экосистемы. Однако эти термины не имели большого успеха — частично потому, что они зачастую бывали громоздки, или потому, что работы по экологии и специализированные журналы публиковались преимущественно на английском языке. Книга П. Одума «Fundamentals of Ecology» («Основы экологии»), вышедшая в 1953 г. и переведенная на ряд языков, в значительной степени способствовала распространению термина «экосистема».

Более того, концепция экосистемы согласуется с общей теорией систем Людвига фон Берталандффи: целое представляет собой нечто большее, чем сумма составляющих элементов, поскольку его главная характеристика — взаимодействие, протекающее между его различными элементами.

В течение 50-х и в первой половине 60-х гг. нашего столетия применение этой концепции привело к изучению эффективности накопления и ввода энергии в экосистему с помощью процесса фотосинтеза, эффективности преобразования материи при переходе от одного звена цепи к другому и переработки и восстановления питательных веществ в «почвенном компоненте». Эти исследования помогли составить более ясное представление о явлениях, определяющих биологическую продуктивность экосистемы. Аналогии между функционированием экосистемы и обменом веществ в организме позволили исследователям установить взаимосвязи между различными уровнями в организации жизни.

Однако изучение экосистемы в целом требовало более сложных исследовательских средств, которые могли быть обеспечены лишь в результате развития вычислительной техники и обработки информации, что позволило создавать модели сложных систем. Это также требовало больше ресурсов и организации в широких масштабах групп исследователей, представляющих различные дисциплины.

Все три упомянутых условия были налицо в некоторых промышленно развитых странах, и это привело к разработке и осуществлению Международной биологической программы (1964—1974). Это был период «Большой биологии» Френка Блара и экологических исследований, осуществлявшихся в значительно больших масштабах, чем когда-либо ранее.

Успехи и достижения Международной биологической программы (МБП) несомненны. Разработанные для нее методологии были приняты практически во всем мире. И специалисты начинают понимать процессы функционирования некоторых экосистем, особенно более простых систем тундр, определенных озер и пустынь, хвойных и лиственных лесов, степей и пастбищных земель умеренной зоны. Однако исследователи натолкнулись на большие трудности в изучении таких сложных систем, как экосистемы влажных тропических лесов, или столь дифференцированных, как, например, средиземноморские маки. В любом случае серии докладов о результатах МБП, выпущенные на нескольких языках, будут служить основой для понимания биологии экосистем на протяжении еще 20—30 лет.

Тем не менее МБП, как и всякое новаторское начинание, имела свои слабые стороны. Во-первых, сложность исследований и стоимость работ помешали большинству развивающихся стран принять в ней участие — особенно потому, что не было преду-

Мав





Стилизованное изображение древнеегипетского символа жизни («анкх»), который держит в руках каменная фигура фараона Тутмоса III, — с. 8) входит в эмблему программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера». Узы, которые некогда связывали человека с землей, являвшейся объектом обожествления, находят символическое воплощение в некоторых ландшафтах, созданных руками человека, и фигурируют в таких памятниках человеческого познания мира, как китайское философское учение «фын-шу», которое гласило, что человеческая деятельность должна согласовываться с интересами природы. Слева — изображение древнего сасанидского круглого города Гура, неподалеку от которого расположен современный Фирузабад, или Фарс, в Иране. План этого города, основанного еще в III в. н. э., является отражением представления древних космологов о том, что Вселенная имеет форму сферы. Внизу слева — мексиканская рыбацкая деревня на берегу Тихого океана. При помощи изображенного внизу компаса посвященные в «фын-шу» в Древнем Китае

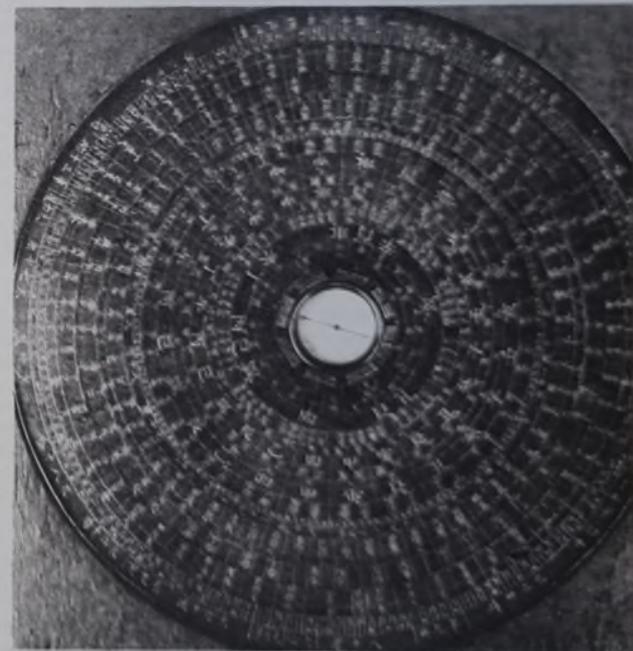
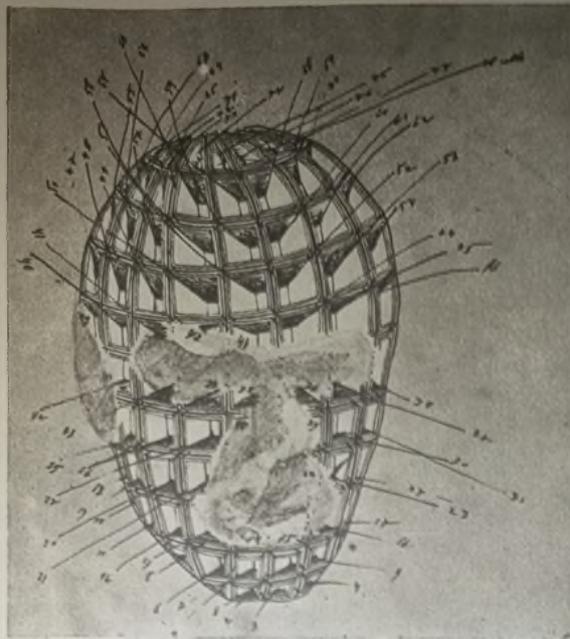


Photo © Science Museum, London

определяли места для захоронений, строительства храмов и жилищ, а также устанавливали, как наилучшим способом использовать землю. Кружочки на лицевой стороне, которые соответствуют делениям компаса, указывают на влияние небесных тел и характер местности.



Ситуация и взаимосвязи, изучением которых занимается экология, настолько сложны, что идеальный эколог — если таковой существует — должен быть чуть ли не энциклопедистом, обладающим знаниями, полученными в результате изучения целого комплекса научных и общественных дисциплин. Таких людей, разумеется, нет, и именно поэтому необходимой предпосылкой для проведения экологических исследований в наше время является междисциплинарная совместная работа различных исследовательских групп, каждая из которых представляет отдельную отрасль науки. Слева — автопортрет румынского художника Паула Нагя.

Photo Tom Scott © Scottish National Gallery of Modern Art, Edinburgh

смотрено никакой параллельной программы подготовки специалистов. Кроме того, на сбор данных был сделан такой упор, что до сего времени остается необработанным весьма значительный объем информации и неизвестно, будет ли он вообще когда-нибудь обработан.

Возможно, еще более серьезным недостатком является то, что некоторые ученые чересчур увлеклись сложной и мощной вычислительной техникой, которая была дана им в руки: разработка некоторых моделей экосистемы явилась, по-видимому, самоцелью, а не средством исследований, а потенциал прогнозирования многих других оказался слишком низким. Остаются нерешенными еще некоторые фундаментальные вопросы: в какой мере результаты, полученные на данном участке, могут быть распространены на экосистемы того же типа в других частях света? В какой мере вмешательство человека в функционирование экосистемы может быть благоприятным для него и даже повышать ее продуктивность? И в случае такого вмешательства — какие факторы обеспечивают стабильность экосистемы?

Более того, по мере завершения МБП становилось ясно, что изучение взаимодействий между экосистемами столь же важно, как и изучение взаимодействий в рамках данной экосистемы. Фактически большинство критических в экологическом смысле участков — это те, где стыкуются две зоны: граничная полоса между двумя различными экосистемами, как, например, берег, где суша встречается с морем, или граничные участки между лесом и саванной в тропических районах. Равным образом системы экономической эксплуатации земель основываются не на одной-единственной экосистеме, а на обмене энергией и материалами и на передвижении человека между различными и взаимодополняющими экосистемами. Экология становится все более сложной, концентрируясь на изучении граничных зон (или зон экологического и культурного взаимопроникновения) и воздействия человека на экосистемы.

Однако основная проблема для МБП заключалась в том, что она про-

ходила между двумя важными периодами. Начатая в момент наивысшего экономического подъема, она завершилась в 1974 г. в совершенно иной период, характеризующийся тремя основными тенденциями. После кризиса окружающей среды начала 70-х гг. появилось новое осознание ограниченности природных ресурсов и опасностей, угрожающих всей планете в целом; энергетический кризис с его экономическими и социальными последствиями обрушился на многие страны; в развивающихся странах все больше стали понимать, что разрыв между ними и промышленно развитым миром растет. В этой атмосфере кризиса политические деятели и специалисты по планированию стали обращаться к экологам с безотлагательными вопросами, но ученые не могли дать на них ответа, поскольку до этого момента фактор времени в экологических исследованиях принимался во внимание в недостаточной мере.

Развивающиеся страны стали лучше осознавать все эти проблемы благодаря Конференции ООН по окружающей человека среде, проходившей в Стокгольме в июне 1972 г., и они имели все основания ожидать от экологов реалистических рекомендаций относительно потенциального использования экосистем, особенно в тропических районах и в засушливой зоне. Однако, поскольку экономические и социальные аспекты этих вопросов не рассматривались, экологи оказались не в состоянии дать такие рекомендации. Более того, в промышленно развитых странах экологические проблемы стали поднимать участники движений протеста, требуя от правительства резко изменить промышленную политику общества потребления, которую они считали отчуждающей и опасной, и заменить ее новым «качеством жизни».

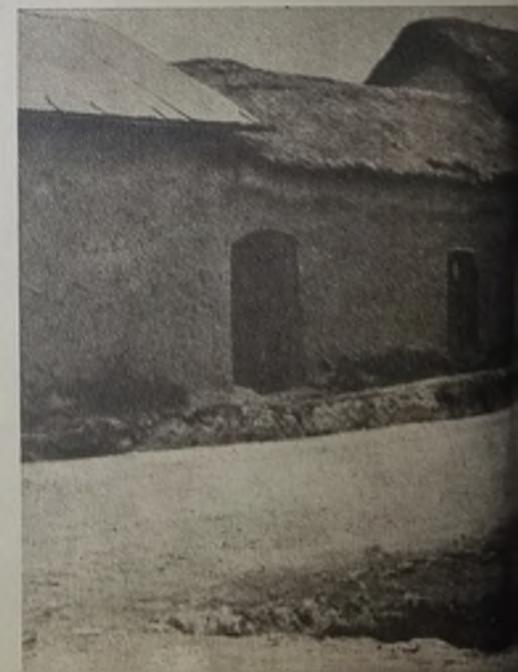
Интересно посмотреть, как повели себя профессиональные экологи, когда их наука неожиданно была вытолкнута на арену общественной жизни в качестве политической платформы и средства давления. Некоторые были обеспокоены неразберихой в использовании терминологии, вытекающей из вновь обретенной популярности экологии, и тем, что эколо-

гические концепции неожиданно стали чем-то бытовым и повседневным. Ряд стран, в частности Франция и Испания, даже ввели новые термины для того, чтобы провести различие между специалистами в области экологии (экологами) и группами политического давления или движениями протеста (экологистами). Некоторые специалисты и в самом деле присоединились к этим движениям, выступая в борьбе за социальные перемены с различной степенью реализма или наивности, демагогии или искренней политической убежденности.

В бурлении идей и столкновении личностей, которые являлись результатом этой деятельности, не было ничего, вызывающего беспокойство. По сути дела, движениями экологистов иногда удавалось, прямо или косвенно, убедить правительства в необходимости больше учитывать экологические аспекты развития. Социальная ответственность ученого-эколога в этой связи возрастает, и можно только приветствовать тенденцию рассматривать экологию как «науку для каждого и на каждый день».

Здесь мы подходим к самым последним событиям в истории экологии. Сейчас признается, что проблемы окружающей среды затрагивают все страны мира, хотя и различными образом и в разной степени. Также общепризнано, что существуют определенные проблемы глобального характера, такие, как перенос загрязняющих веществ на дальние расстояния, загрязнение океанов, изменения в озоновом слое атмосферы и в концентрации углекислого газа, которые не знают политических границ. «Одна-единственная Земля» — таков был лозунг Стокгольмской конференции. А как общеизвестно, явление жизни возможно только в биосфере — тонком слое на поверхности планеты, который на суше еще тоньше, чем в океане. Термин «биосфера», предложенный в 1926 г. советским ученым В. И. Вернадским — первопродцом в этой области, работы которого до сих пор поразительно современны в целом ряде аспектов, — указывает конечную цель экологии. В биосфере доминирующую роль играет человек, и, следовательно, повышение его ответственности за ее эволюцию должно быть самой неотложной из стоящих перед человечеством первоочередных задач.

Именно в этом историческом контексте и в этих концептуальных рам-



как в ноябре 1971 г. было начато проведение программы «Человек и биосфера» (МАБ) в соответствии с рекомендацией, принятой на Биосферной конференции, проходившей в ЮНЕСКО в 1968 г. С самого начала МАБ использовала методологию, выработанную в ходе МБП, и учитывала ее успехи и слабые стороны.

Программа вскоре начала ориентировать свою деятельность на работу на местах, следуя при этом очень простым принципам и процедурам. В первую очередь нужно было решить конкретные и специфические проблемы планирования землепользования, которые, по мнению как местных плановиков, так и ученых, заслуживали первоочередного внимания. Решение этих исключительно сложных проблем потребовало создания междисциплинарных исследовательских групп. Научно-исследовательская работа была увязана с подготовкой кадров, показательными (демонстрационными) мероприятиями на местах и образованием по вопросам окружающей среды. А в связи с неизбежными бюджетными ограничениями, существующими во всех странах, максимально использовались международные механизмы координации национальных мероприятий для мобилизации существующих людских и финансовых ресурсов. И, наконец, в процессе осуществления программы МАБ применялся экспериментальный метод «работая, учиться» с использованием опыта успехов и неудач работы на местах; был также принят гибкий подход в плане реагирования на изменения в потребностях и очередности задач в различных странах.

Именно благодаря этой способности к адаптации и опыту, приобретенной в процессе работы, МАБ смогла так быстро развернуть свои мероприятия за первые 10 лет своего существования. Отправным пунктом программы было изучение человека «со стороны», т. е. воздействие деятельности человека на различные экосистемы (леса тропической и умеренной зон, саванны, прерии, тундры, реки и озера, горы и острова). Впоследствии во все большем числе исследовательских проектов человек стал рассматриваться как органическая составная часть экосистемы и биосферы, став фактически центральным элементом исследований.

Этот переход от концепции, рассматривающей человека как «сторон-

ний» или «чужеродный» элемент, к концепции его «органичности» не просто игра слов. Им отмечен реальный переворот в концепциях и особенно в методах, поскольку экология начала принимать во внимание неосознаваемые и не поддающиеся количественной оценке элементы деятельности и образ мышления человека — различные перцепции развития и качества жизни, существующие у тех или иных групп населения или индивидуумов, их чаяния и ощущения причастности и успеха в жизни.

Возникающие в связи с этим новым подходом трудности в методологическом плане далеко не решены. Ясно, что многим экологами трудно работать с данными, которые не поддаются количественной оценке и поэтому не могут подвергаться обработке на той же основе, что и другие данные. Тем не менее в новом поколении мероприятий МАБ ключевым элементом стала концепция «участия», подразумевающая участие местного населения с самых первых шагов, когда еще только планируются главные цели научных исследований и их очередность, участие различных дисциплин естественных и гуманитарных наук и участие административных и плановых органов и специалистов в этих областях.

В данном выпуске журнала рассказывается о проектах МАБ в четырех крупных областях, имеющих первоочередное значение. Они показывают, каким образом можно использовать хрупкие экосистемы влажных тропиков, не разрушая их; какое применение могут найти неблагоприятные экологические условия определенных маргинальных районов (засушливость, холод, большая высота над уровнем моря) в развивающихся странах; как можно сохранить отдельные участки репрезентативных экосистем биосферы не путем их изоляции от человека, а благодаря использованию человека в качестве важнейшего фактора сохранения и, наконец, как можно организовать жизнь в городских зонах, где к 2000 году будет сосредоточена большая часть человечества, используя глобальный экологический подход, уважающий достоинство человека и его положение в системе.

Мы рассмотрели различные этапы, через которые прошла экология в своем развитии с первых дней ее зарождения по сегодняшний день: описательная естественная история; изу-

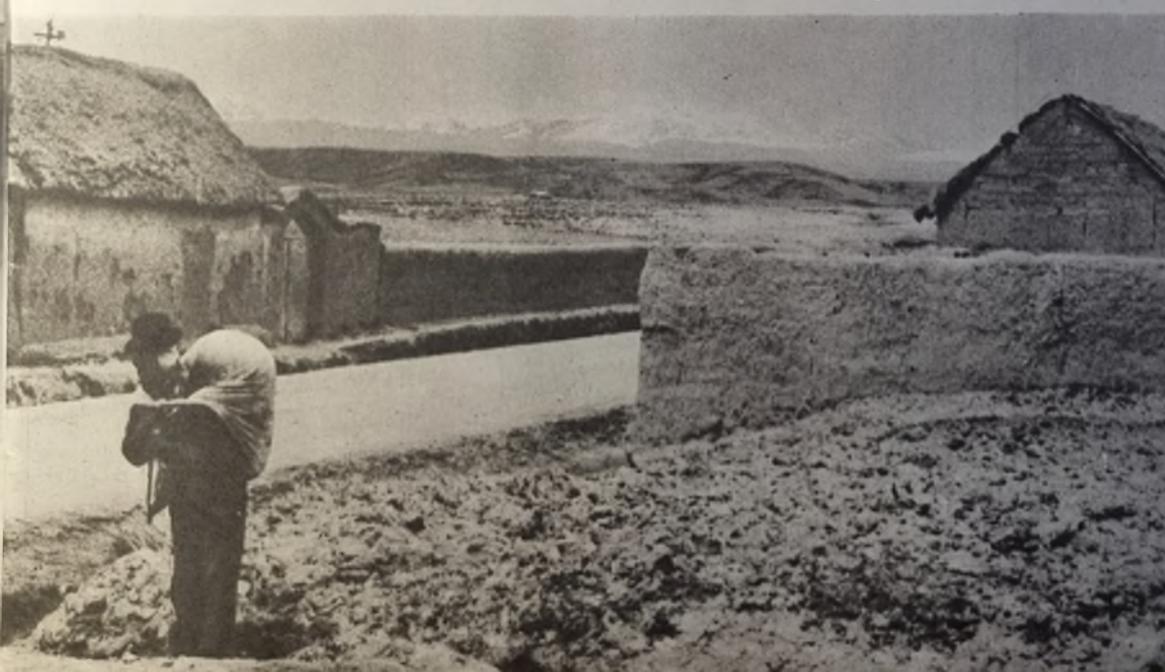
чение естественной среды одного взятого отдельно вида; изучение экосистем; изучение взаимодействий между экосистемами; изучение биосферы; изучение человека в биосфере. Этот последний этап — «человек в биосфере» — является наиболее «естественным», поскольку он замыкает эволюционный цикл, восстанавливая на научной основе то положение, в котором человек находился с самого начала, а именно его органическую неразрывную связь с биосферой, вместе с которой он эволюционирует наряду с другими ее компонентами.

Какие же перспективы у экологии на будущее? Есть все основания для оптимизма при условии, что экология сумеет изжить некоторые свои слабости: ей необходимо освободиться от своего жаргона, не скатываясь в то же время к общностям и излишним упрощениям или отклонению от строгой научности; она должна отдать предпочтение действию, а не проповедям и учиться на практике; и самое главное, она должна прекратить быть негативной наукой (нет загрязнения, нет вырубке лесов, нет промышленному развитию, нет интенсивному земледелию) и стать наукой, которая предлагает реалистические и конкретные альтернативные решения проблем развития.

Сила экологии в ее способности ухватить самую суть реальных проблем современности; сохранять гибкость и приспособляемость, чтобы не отступить перед лицом будущих ситуаций, которые невозможно сейчас предвидеть; расширять и укреплять участие в качестве рабочей основы для содействия тому, чтобы люди жили в большей гармонии друг с другом и с природой. В то время как наука как таковая может с основанием заявлять о своей все большей универсальности, экология может самоутвердиться, избрав своей путеводной звездой характерные особенности отдельных экосистем и культурную самобытность различных народов.

Является ли экология естественной наукой или гуманитарной? Ответ: и той, и другой. Но не такой естественной наукой, которая исключает человека, и не такой гуманитарной наукой, которая игнорирует природу. Это наука, которая может до конца сыграть свою роль лишь в том случае, если все, кто связан с ней, глубоко осознают свою ответственность за эволюцию положения человека.

Photo © Dominique Desjardins, Paris



«...экология может самоутвердиться, избрав своей путеводной звездой характерные особенности отдельных экосистем и культурную самобытность различных народов». Слева — болливийская деревня в Андах.



Тропический лес: сила и слабость

Фрэнк Голли и Малькольм Хэдли

Почти половина населения Земли проживает в районах тропических лесов, которые занимают примерно 2 млрд. гектаров, в основном в развивающихся странах. Рациональное использование этих лесов — вопрос чрезвычайной важности для стран, где они расположены, так как ввиду необычайного разнообразия форм растительной жизни в тропических лесах (при правильной их эксплуатации) они могут давать не только древесину и бумагу, но и быть возобновляемым источником пищевых продуктов, лекарственных средств и топлива. Вместе с тем леса способствуют регулированию качества и циркуляции воды — немаловажный фактор в процессе развития. Являясь прибежищем для земледельцев, охотников и собирателей, они дают всем этим людям многие продукты, которые нужны и жителям городов.

Но вместе с тем леса важны и для всего мирового сообщества. Они влияют на климат, способствуя регулированию температуры на поверхности земли и содержания углекислого газа в атмосфере. Произрастающие в тропических зонах редкие растения и деревья являются генетическим банком, который мы только начинаем использовать в поисках лекарств для борьбы с некоторыми наиболее опасными для человечества болезнями, включая рак. И поэтому каждый человек в нашем мире должен быть заинтересован в том, чтобы обеспечить стабильное рациональное использование этих лесов и лесных угодий во влажных и умеренно влажных частях тропического пояса.

Необычайное многообразие видов растений и животных, характерное для экосистем влажных тропиков в прошлом, нередко приводило ученых и специалистов по развитию к неправильным выводам о возможности осуществления программ развития в этих зонах. Пораженные буйной растительностью и разнообразием живых организмов в тропических влажных лесах, которые далеко превосходят в этом отношении леса умеренных зон, они делали вывод, что тропики должны быть весьма продуктивными.

В отношении одних районов тропической зоны предположение это является правильным, в отношении других — нет. Фактически существуют два основных вида тропических лесов, и хотя эти леса могут показаться одинаковыми для стороннего наблюдателя или неспециалиста, они сулят весьма неодинаковые возможности для сельскохозяйственного развития. Первый вид обычно можно с успехом превратить в плантации по интенсивному выращиванию сельскохозяйственных культур и деревьев, например каучуконосов и масличных пальм; это преимущественно леса, произрастающие на более молодых, богатых питательными веществами почвах, образовавшихся из ал-

лювиальных отложений или вулканического пепла.

Однако леса, произрастающие на почвах, содержащих мало питательных веществ и, как правило, более старых, не обладают такими возможностями. Большая часть питательных веществ в таких лесах содержится в биомассе самих деревьев, а не в почве. Поэтому при расчистке лесов для ведения крупномасштабного сельского хозяйства большая часть питательных веществ системы теряется, и продуктивность почв быстро падает. Значит, ключевым фактором, определяющим возможности развития, являются особенности, присущие самим тропическим лесам.

Сложность и структурное многообразие тропического влажного леса поистине сказочны; свыше столетия тому назад немецкий специалист по географии растений Фридрих Гумбольдт назвал его «лесом, нагроможденным на лесе». В недрах его — бесчисленное множество растений, животных и микроорганизмов, экологически тесно связанных друг с другом. Ни в одном другом сообществе не имеется столь много видов растений и животных. Например, на склонах одного лишь вулкана на Филиппинах различных древесных пород можно насчитать больше, чем на всей территории США.

На участке низинного влажного леса площадью всего 2 га может произрастать свыше 200 видов древесных пород; на таком же участке леса умеренной зоны мы, возможно, обнаружим лишь 10—20 видов деревьев.

И тем не менее, обладая большой жизнестойкостью в обычной для них, относительно предсказуемой окружающей среде, влажные тропические леса гораздо менее устойчивы по отношению к вмешательству со стороны человека, чем сравнительно простые и, по-видимому, более устойчивые экосистемы умеренных поясов. Эта их неустойчивость дала основание мексиканскому биологу Артуро Гомес-Помпе отнестись тропические влажные леса к категории «невосполнимых ресурсов». В кругах ученых и специалистов в области развития приходится также нередко слышать, что тропический лес является чрезмерно эксплуатируемым, но недостаточно используемым ресурсом.

Признавая эти специфические особенности тропических лесов, а также необходимость управлять процессом развития, ученые пытаются найти более действенную научную основу для такого управления. Примером тому в рамках программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАН) является проект, осуществляемый в Сан-Карлос-де-Рио-Негро (в бассейне Амазонки на территории Венесуэлы).

Давно уже было известно, что почвы в глубинных районах бассейна Амазонки бедны питательными веществами и поэтому мало пригодны для ведения непрерывного интенсивного сельского хозяйства. Но было не

совсем ясно, каким образом сравнительно крупные лесные массивы — биомасса которых составляет около 400 т на 1 га — способны существовать в какой-то мере бесконечно в районе бассейна Амазонки, несмотря на низкое плодородие почв. Правильность Венесуэлы интересует пригодность этих почв для произрастания продуктивных лесов.

Ученые Венесуэлы, США и ФРГ, работающие в Сан-Карлосе в рамках программы МАН, доказали, что продуктивность леса обуславливается весьма сложной системой естественных процессов, обеспечивающих сохранение питательных веществ.

Лес походит на гигантскую губку, впитывающую в себя питательные вещества, которые поступают в систему вместе с осадками или из атмосферы. Толстый слой из корней, грибов, микроорганизмов и гумуса на поверхности почвы, по-видимому, играет особо важную роль в процессе усвоения и круговорота питательных веществ в рамках системы. В отдельных местах, особенно на минеральных почвах, этот слой может достигать толщины 30 см, и его можно снять с почвы, подобно ковру: листья и древесина, оказавшись на земле, начинают гнить, и когда выпадают дожди, то высвобожденные или скопившиеся питательные вещества в основной своей массе не вымываются в почву, а впитываются корневым слоем и вновь используются живыми деревьями.

Эффективность этого корневого слоя в процессе сохранения питательных веществ в Сан-Карлосе была доказана экспериментально, с применением радиоизотопов. Известные количества меченого кальция и фосфора вносились в надпочвенный корневой слой, и вода, просачивающаяся сквозь него, собиралась и анализировалась на предмет радиоактивности. Радиоактивность практически не была обнаружена даже через шесть месяцев после внесения радиоактивных материалов. Свыше 99% «меченых» питательных веществ были абсорбированы корневым слоем, что свидетельствует о том, что практически все питательные вещества, высвобождающиеся в результате разложения органического материала или поступающие вместе с осадками, усваиваются непосредственно корнями растений, не попадая в минеральную почву. Таким образом, корневой слой в девственных лесах предотвращает потерю питательных веществ, не давая им «уйти» из системы.

Слабая сторона всех таких механизмов сохранения питательных веществ в том, что они являются неотъемлемой частью живой органической структуры нетронутых лесов, которая разрушается, когда леса расчищают под сельскохозяйственные культуры. Из сказанного понятно, почему продуктивность этих систем быстро снижается, когда лес сведен.

Но для решения проблем консер-

ФРЭНК ГОЛЛИ (США) — профессор Института экологии (Университет штата Джорджия в г. Атенс). В настоящее время состоит при Национальном научном фонде США в качестве директора Отдела биологии окружающей среды.

МАЛЬКОЛЬМ ХЭДЛИ — сотрудник Отдела экологических наук ЮНЕСКО. Зоолог, занимается вопросами координации мероприятий во влажных тропиках, проводимых в рамках программы «Человек и биосфера» (МАН).

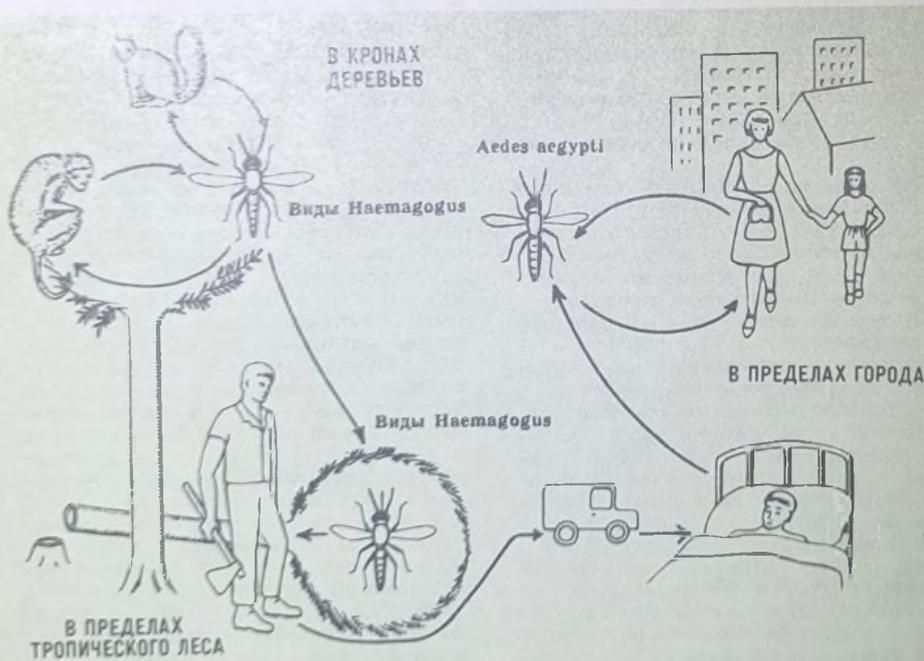


Photo M. Hadley, Unesco



Photo MAB, Unesco

Многие народы, населяющие влажные тропики, издавна применяют подсечно-огневое земледелие. При условии, что земля находится под паром достаточно долго, такая система периодической обработки земли является идеальной для районов с бедными почвами, которые нельзя подвергать более интенсивной обработке. Вверху — участок леса в Восточном Калимантане (Индонезия), который подвергается расчистке методом выжигания. Слева — два молодых индонезийца несут собранную кассаву; эта культура чаще всего выращивается при подсечно-огневой системе земледелия.



Экосистема тропического леса является местом обитания неисчислимого множества представителей животного мира, включая тысячи видов насекомых. Многие из них образуют сообщества, сфера обитания которых ограничена определенным ярусом леса, — одни, например, живут на поверхности земли, другие — на вершинах деревьев. Некоторые из них являются источниками или переносчиками заболеваний, которые могут передаваться человеку. Например, в тропических лесах Центральной и Южной Америки некоторые виды обезьян, обитающие, как правило, в самом верхнем ярусе тропического леса, способствуют распространению желтой лихорадки. Болезнетворный вирус распространяется через кровососущих moskitov, например *Naemagogus*. Во время лесозаготовки укусам этих комаров — переносчиков болезнетворного вируса — подвергаются люди, которые затем переносят вирус в деревни и города, где он в дальнейшем распространяется комарами других видов, например *Aedes aegypti*.

Drawing from J. I. Cooper and T. W. Tinsley. «Transactions of the International MAB — IUFRO Workshop on Tropical Rainforest Ecosystems Research», 1977, Hamburg — Reinbek

вазии и развития экосистем влажных тропиков требуется научное изучение не только растений, животных, микроорганизмов и почвы. Человек тоже является частью лесной системы, а во многих районах даже главной определяющей частью — и как носитель изменений, и как объект воздействия.

Этот процесс изменений наблюдается в районах с долгой и богатой историей человеческой деятельности — примерами тому могут служить древние лесные цивилизации майя, культура Ангор-Вата и народности бенин в Нигерии.

В ряде мест Юго-Восточной Азии, Южной и Центральной Америки, а также Центральной и Западной Африки леса давно были с успехом преобразованы в рисовые поля и другие виды продуктивных сельскохозяйственных земель. И преобразование это было особенно успешным в районах с богатыми питательными веществами почвами, которые веками кормили такие густонаселенные районы, как о-в Ява и дельта р. Меконг.

Однако хозяйственная деятельность человека становится все более интенсивной, и ее последствия некогда еще не были столь губительными для окружающей среды. Леса сводятся или характер их изменяется небывало быстрыми темпами. И хотя ученые не знают точно, насколько быстро сводятся или полностью трансформируются тропические леса, согласно примерным данным, площадь под ними ежегодно сокращается на один-два процента в год. Если эта тенденция не будет приостановлена, то все основные массы низинных влажных тропических лесов в мире могут исчезнуть до конца нынешнего столетия (исключая участки леса в недоступных местах и отдельные небольшие биологические заповедники).

Основные причины стремительного исчезновения тропических лесов следующие: быстрый рост населения в странах тропического пояса и потребность в сельскохозяйственных землях, чтобы прокормить его; разработка ресурсов в целях обеспечения экономического роста; усиленные поиски развитыми странами умеренного пояса новых источников древесины; чрезмерная вырубка лесов на топливо для обогрева жилищ и приготовления пищи.

Коммерческие лесозаготовки и миграции оказывают большое воздействие на тропические влажные леса Азии. Научно-исследовательская группа в рамках программы МAB, деятельность которой координируется Индонезийским институтом естественных наук (LIPI), изучает проблему взаимодействий между деятельностью человека и экосистемами тропического леса в индонезийской провинции Восточный Калимантан. Восточный Калимантан — это крупная, быстро развивающаяся в экономическом отношении провинция на о-ве Борнео. Ее площадь составляет 21 млн. га и равна двум территориям Исландии, а население не превышает 1 млн. Примерно 17 млн. га, то есть более трех четвертей территории провинции, заняты лесом. Этот район являет собой гигантскую кладовую леса в основном ценнейших твердых пород, а также место для размещения избыточного населения с таких густонаселенных островов Индонезии, как Ява и Вали.

Правительство Индонезии, естественно, рассматривает Восточный Калимантан в качестве экономического резерва первостепенной важности,

Укращение болота

Проект «Чинампа» (Мексика)

ЗАДАЧА: выискать недорогие способы увеличения производства продуктов питания, применяя системы ведения хозяйства с учетом особенностей зоны тропических лесов, которые могут использоваться в течение неограниченного времени, не нуждаясь в крупномасштабном привлечении дополнительных ресурсов извне (например, удобрений).

СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА: научное понимание древней традиционной сельскохозяйственной системы выявляется с необходимостью увеличения производства продуктов питания во влажных тропических зонах Мексики. «Чинампа» — это самообеспечивающаяся сельскохозяйственная система, не требующая больших затрат; она использовалась еще в доколумбову эпоху народами тропических районов Америки и до сих пор применяется в долинах Мексики.

Сущность этой системы состоит в том, что из остатков растений и ила, извлекаемого со дна озер и болот, создаются небольшие участки почвы, на которых выращиваются злаки. Участки эти разделены каналами, в которых можно разводить рыбу. Слово «чинампа» означает «сплетение ветвей»; очевидно, древние земледельцы создавали свои поля на основе из переплетенных ветвей и листьев.

На этих небольших «искусственных» участках можно выращивать самые разнообразные злаки, причем их урожайность необычайно высока и устойчива. Метод «чинампа» по

самой своей сути очень трудоемок, так как земледельец должен постоянно поддерживать одинаковую высоту участков над уровнем воды и прочищать каналы. Однако во многих тропических странах, где предложение рабочей силы превышает спрос на нее, это обстоятельство может быть даже желательным.

Группа мексиканских исследователей, работающих в рамках программы МАБ, изучив особенности системы «чинампа» и отметив ее положительные стороны, решила провести испытания ее с целью нахождения новых путей удовлетворения потребностей в продовольствии. В исследовательскую группу, созданную на базе Института изучения биологических ресурсов в Халапе, вошли 14 научных работников, в том числе специалисты в области агрономии, рыбоводства, биологии, антропологии, социологии, экономики.

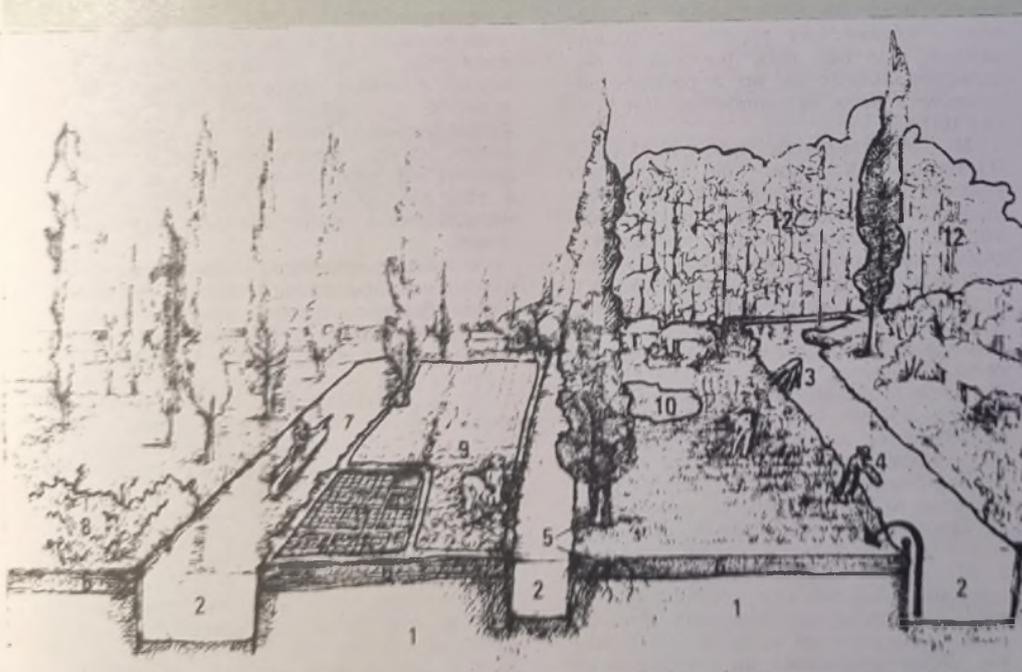
Группа избрала для проведения экспериментов четыре района влажных тропических лесов в Мексике. Один из них, расположенный в штате Табаско, состоял из влажных лиственных тропических лесов и болот; там имелась настоятельная потребность в увеличении производства продуктов питания. Другой район, сильно отличающийся от первого, находился в зоне влажных тропических лесов в штате Чиапас, где широко применяется переложная система земледелия. Здесь участки «чинампа» были разбиты близ реки, воды которой использовались для орошения. С целью получения органической мульчи

использовались перегнившие остатки: листья и ветви близлежащих лесов.

РЕЗУЛЬТАТЫ: уже через несколько месяцев после создания экспериментальных участков на них произрастали самые различные культуры, в том числе бобовые, зерновые, пшеница и т. д. Через 150 дней с каждого гектара было собрано до 54 т сельдерея.

В 1976 г. исследователи передали опытные участки местным крестьянам, которые не только продолжили выращивание растений по методу «чинампа», но даже расширили участки собственными силами.

Таким образом, группа ученых в области естественных и социальных наук, действуя в сотрудничестве с местным населением, изучила традиционную местную агротехнику, по-новому осмыслила ее в свете современных представлений и перенесла в новые районы. Это хороший пример перенесения агротехнических методов в пределах одной экологической зоны — в отличие от многих неудачных попыток, когда методы, распространенные в умеренных поясах, пытались использовать в тропических зонах. Таким образом, результаты этого проекта в рамках программы МАБ свидетельствуют о том, что мексиканская «чинампа» является примером древней, экологически обоснованной сельскохозяйственной системы, которую можно широко применять в тропических странах, особенно в районах повышенной влажности.



Drawing «Etudes et Planification des Communications», Unesco Courier

Photo MAB/Unesco

На рисунке сверху показано, как функционирует система земледелия, называемая «чинампа». Земля разбивается на небольшие участки (1), которые несколько приподняты и разделены оросительными каналами (2). Каналы используются для транспортных целей, разведения рыбы (3) и ирригации (4). Стволы деревьев и подпоры (5) прочно удерживают края «чинампы». Почва на участках постоянно пополняется органическими отходами (растительного и животного происхождения), водными растениями и илом (6). «Чинамперос» — крестьяне, возделывающие такие участки,—

вычерпывают свежий ил со дна каналов и укладывают его в свои лодки (7). Затем, перед посевом, илом удобряют землю «чинампы». Эта система позволяет выращивать кукурузу (8), бобовые (9), овощи (10). Важнейшим элементом такого хозяйства является подготовка рассады (11); семена выращивают в небольших перегнойных кубиках, называемых «чипинес», затем их высаживают в открытый грунт. Примаыкающий к участкам тропический лес (12) снабжает людей другими необходимыми продуктами. Вверху справа — типичный земельный участок «чинампа» в Мексике.

В мире существует более ста различных химических элементов, которые образуют бесконечное число комбинаций. Если записать формулу какого-либо дерева, то можно обнаружить, что на каждый его грамм приходится столько-то кальция, столько-то цинка, столько-то свинца и так далее.

Эта химическая формула — результат длительного процесса, начинающаяся с химической среды, в которой начало развиваться это дерево. Если дерево развивалось в среде, богатой кальцием, то в его первоначальной химической формуле должно содержаться большое количество кальция.

Но в процессе длительной эволюции дерево перемещалось по поверхности земли. В ходе таких перемещений оно попадало в совершенно иные среды и встречало на своем пути множество других древесных пород, так что его химический состав находился в состоянии непрерывной эволюции. Химическая формула дерева как бы служит авторграфом вида, к которому оно принадлежит. Если вы пойдете в лес и будете изучать химический состав каждого вида, то обнаружите, что они поразительно отличаются один от другого.

Ученые, работающие по проекту МАБ в Сан-Карлосе, Венесуэла, изучают влияние местонахождения на химический состав деревьев. Они сравнивали деревья различных пород, произрастающие на одном и том же участке, с экземплярами тех

же пород, которые укоренились на других земельных участках. И выяснилось, что по основным элементам отдельные деревья одной и той же породы имеют одинаковый химический состав — их «авторграфы» идентичны.

Тропические леса с давних пор известны как богатый источник природных соединений. Некоторые виды деревьев, например сландаловое дерево, по своей природе ароматичны, и люди собирали их масла на протяжении тысячелетий. Другие виды, такие, например, как тик и красное дерево, в разрезе имеют красивую фактуру. Некоторые из них дают исходный материал для изготовления медицинских препаратов, например хинина. Отдельные продукты, получаемые из деревьев тропических пород, такие, как каучук, пальмовое масло и какао, издавна играют важную роль в мировой экономике.

Однако дерево, дающее каучук, может иметь много других интересных химических характеристик, которые никогда не изучались. Деревья дают в буквальном смысле тысячи видов различной химической продукции, порой в огромных количествах. И в этом смысле их можно сравнить с заводами, которые дают основную продукцию, субпродукты и отходы. Если исходить из этой промышленной аналогии, то нетрудно представить себе, какие гигантские выгоды таят в себе леса, если лучше знать лесную химию.

Тропический лес являет собой в

буквальном смысле нетронутый резервуар новых химических компонентов. Многие из них могут стать исходным материалом для получения лекарств; например, из тропической равновидности растений бразилин получают химическое вещество, помогающее бороться с легкими формами лейкемии. Один из видов деревьев, произрастающих в Бразилии, обещает стать источником горючего, которое можно будет использовать для заправки автомобилей.

Однако поиски новых химических продуктов только начались. Примерно из 150 000 видов тропических растений едва ли одна десятая часть исследовалась на предмет содержания хотя бы одного класса химических компонентов. И есть все основания ожидать, что оставшиеся виды растений будут давать в незначительном числе многочисленные новые компоненты, которые найдут себе применение в медицине, являются источниками таких промышленных продуктов, как смолы, латексы, красители, воск, масла и подслащающие вещества, и станут новыми источниками энергии.

Налицо все возможности для проведения оригинальных исследований. Однако возможности эти могут вскоре исчезнуть, так как в погоне за кратковременной выгодой, стремясь к созданию упрощенных сельскохозяйственных систем, мы тем самым обрекаем на гибель многие пока не исследованные виды растений.

который может и должен служить целям национального развития. И ныне свыше ста компаний, получивших соответствующие лицензии на лесоразработку, вывозят лес с 13 млн. га, отведенных для выборочной рубки. Выборочная рубка в данном случае означает вырубку до 20 деревьев на один га, как объясняет ботаник Кусвата Картавината, руководитель научно-исследовательской группы МАБ в Восточном Калимантане и заведующий Богорским гербарием Национального биологического института Индонезии.

К сожалению, при вывозке отобранных, спиленных и очищенных деревьев 41% остающихся на корню деревьев оказываются поврежденными. Кроме того, нынешняя практика выборочной рубки приводит к тому, что отбираются самые лучшие деревья коммерческих видов, а остаются менее ценные и небольшие по величине деревья, семена которых служат основой для воспроизводства леса. Все это может привести к тому, что качество леса в будущем может резко снизиться.

Приток переселенцев из густонаселенных районов Индонезии является еще одним важным фактором изменений в Восточном Калимантане. Эти пришельцы, привыкшие к ведению интенсивного сельского хозяйства на плодородных вулканических почвах Явы или Вали, где можно выращивать 2—3 урожая риса в год, нередко оказываются здесь хозяевами участков земли, которые либо крайне неплодородны, либо слишком малы, чтобы обеспечить средства к существованию. Поэтому многим из них приходится использовать и ресурсы

леса, в частности ценное железное дерево о-ва Борнео. Словом, переселенцы ставят под угрозу не только районы, где лес был расчищен под сельское хозяйство, но и районы нетронутого леса, оставленные для других целей.

В осуществлении проекта МАБ в Восточном Калимантане принимает участие группа американских ученых — специалистов по экологии человека. Вместе со своими индонезийскими коллегами эти ученые изучают проблемы разработки политики, определяющей взаимосвязи между людьми и лесами в провинции. Полученные ими предварительные результаты говорят о том, что население Восточного Калимантана весьма быстро реагирует на меняющиеся экономические возможности. Об этом свидетельствуют некоторые виды деятельности и процессы, отмеченные группой МАБ. Например, наблюдается спонтанная миграция тысяч фермеров племени бугис с о-ва Сулавеси в Восточный Калимантан, вырубаящих местный лес под плантации перца — культуры, которую они никогда не выращивали на своей родине; даяки, проживающие на внутреннем плоскогорье о-ва Борнео, начали спускаться в долины, где они широко используют моторные пилы и канюэ с подвесными моторами в своей деятельности переложных земледельцев; даяки же стали уделять гораздо больше времени и усилий сбору благовонной древесины, когда возросла ее цена.

Эти примеры свидетельствуют о том, как местное население и правительства реагируют на быстро меняющиеся условия в современном

мире. Однако они смогут изменить преобладающие ныне системы использования леса, ведения сельского хозяйства и правительственных служб с целью сохранения своих основных сырьевых ресурсов, своего национального наследия и удовлетворения своих национальных потребностей на длительный период лишь в том случае, если сумеют разумно использовать накопленный научный опыт.

В наш современный век, когда информация распространяется необычайно быстро, проблемой преобразования леса заинтересовались не только в странах тропического пояса, но и во многих других частях света. Начали разрабатываться новые перспективы и идеи, и нужно признать, что ряд стран тропического пояса в известной мере почувствовал себя неуверенно перед лицом того внимания, которое стали уделять тропическим лесам отдельные лица и группы лиц в странах других климатических поясов.

Например, за последние примерно десять лет было высказано немало противоречивых суждений о возможных последствиях крупномасштабного сведения лесов в бассейне реки Амазонки. По мнению некоторых специалистов и правительственных чиновников, в основном из нетропических стран, уничтожение этих лесов может повлечь за собой, помимо других последствий, изменения в составе атмосферы, изменения в характере осадков как внутри, так и вне Амазонского бассейна и исчезновение растительных и животных видов, потенциальная польза которых для человека не установлена.

Меняющийся лес

Проект «Тай» (Берег Слоновой Кости)

ЗАДАЧА: использование тропических лесов на научной основе путем улавли мер по их консервации с нуждами экономического развития. **ПРОЕКТ:** он концентрируется на юго-западной части Берега Слоновой Кости — район тропического леса, который до последнего времени был в основном необжитым. В конце 60-х и в 70-е годы население в этом районе стало возрастать необычно быстрыми темпами. В 1965 г. правительство решило использовать этот лесной район в интересах развития национальной экономики. Начали осуществляться широкомасштабные проекты развития, в том числе строительство порта и города Сан-Педро, гидроэнергетического комплекса и бумажной фабрики, а также железной дороги и различных агроиндустриальных комплексов.

Юго-западная часть Берега Слоновой Кости является поводом для стремительных изменений. Это своего рода микроскоп перемен, возможностей и проблем, характерных для многих районов влажных и умеренно влажных тропиков. Вместе с тем это такая зона, где научно-исследовательские работы могут предшествовать экономическому развитию или сопровождать его, благодаря чему оно обретает необходимую форму. Эта редкая возможность привела к тому, что в 1973 году Министерство научных исследований Берега Слоновой Кости решило осуществить проект «Лес Тай» в рамках программы МАВ. Проект получил свое название по имени леса Тай, крупнейшего (300 000 га) нетронутого участка тропического влажного леса в Западной Африке.

Этот проект МАВ строится на базе восьми научно-исследовательских программ, координируемых Институтом тропических исследований при Абиджанском университете, в которых заняты ученые, представляющие различные страны и дисциплины. В число участников проекта входят также национальные институты этносоциологии и метеорологии Бере-

га Слоновой Кости, Виро зарубаемых научно-технических исследований Франции и Микологической лаборатории Римского университета. В районе Тай создана научно-техническая база для полевых исследований и подготовки кадров.

РЕЗУЛЬТАТЫ: в отличие от большинства регионов с умеренным климатом во многих странах тропического пояса нет основных данных о местных окружающих средах. Поэтому первая задача сводилась к тому, чтобы проводить обследования почв, растительности, насекомых, крупных позвоночных, населения и т. д. Группа ученых-антропологов и географов провела исследование воздействия волны первых фермеров-иммигрантов на местное население. Эти иммигранты прибыли с севера в 1960—1970-х годах, чтобы воспользоваться теми новыми экономическими возможностями, которые открывались в связи с освоением лесных районов на юго-западе.

Потом иммигранты все возрастали, и они, широко культивируя свои товарные культуры (кофе, какао) и интенсивно используя земли, начали занимать доминирующее положение в местной экономике.

В результате работы группы МАВ удалось документально установить факторы, позволившие иммигрантам закрепиться на новом месте, а также выявить конфликты между новыми и традиционными направлениями использования земли. В подготовленном этой группой исследовании даются рекомендации правительству относительно возможных последствий прибытия новых групп переселенцев-фермеров, а также анализируются возможные реакции на это. Работавшие в Тай ботаники изучают также роль других «первопроходцев» в тропических лесах — группы солонцеливных кустарников и небольших деревьев с коротким жизненным циклом, которые появляются в лесу.

Основные породы лесных деревьев растут сравнительно медленно.

Внизу — станция контроля водного стока и эрозии почвы в лесу Тай. Подобные сооружения позволяют ученым измерять объем почвы, смываемой поверхностными водами с лесных участков, расчищенных под сельскохозяйственные нужды, по сравнению со стоком поверхностных вод и эрозией почв в природных лесных системах, не затронутых деятельностью человека.

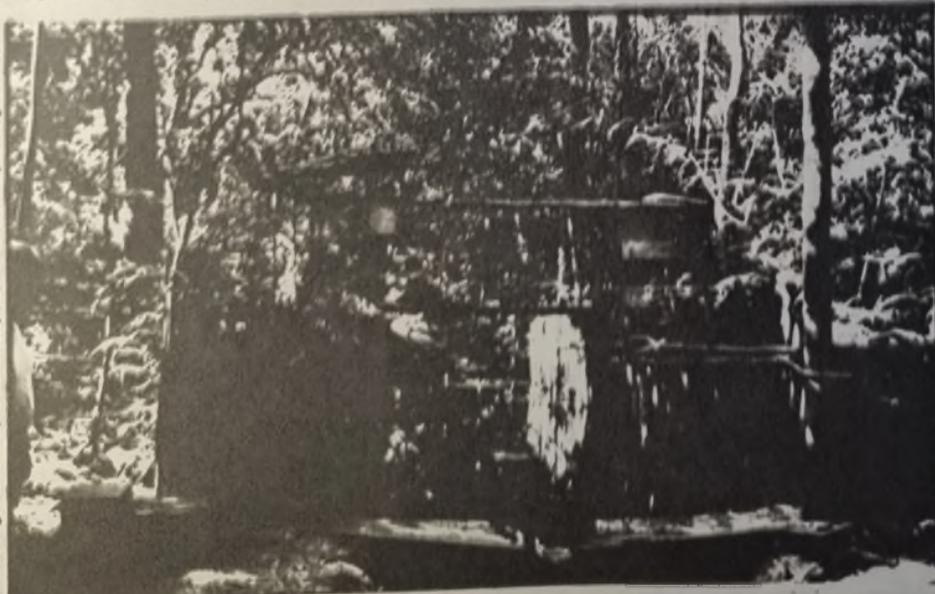


Photo © Beaudou, ORSTOM, Anfilo Padoun, Ivory Coast

Семена они дают не так много, и для их прорастания необходимы тень и влажность. Таким образом, эти породы не могут вновь самостоятельно утвердиться на земле после расчистки и культивации. Однако так называемые растения-«первопроходцы» — кустарники и небольшие деревья — обладают быстро разрастающимися мощными корневыми системами.

Одна из причин распространения растений-«первопроходцев», по-видимому, в том, что они питаются один за счет другого. Принцип через три года между отдельными растениями появляются общие соединяющие их корневые отростки. Используя метод меченых атомов, ботаники, работающие в рамках проекта Тай, доказали, что отдельные растения «обескровливают» корневые системы своих соседей и в конце концов «присваивают» удаленные части этих систем после гибели соседей. Значение растений-«первопроходцев» заключается в том, что они обеспечивают влажность и тень — условия, необходимые для регенерации основных лесных пород.

Первые результаты, которые удалось получить ученым-почвоведом, работающим в рамках проекта Тай, говорят о том, что расчистка лесов с помощью огня приводит к существенному замедлению всех процессов в почве. Однако почва быстро восстанавливается.

Важность этих результатов в том, что открываются возможности для сокращения нынешних периодов нахождения земли «под паром», как только будут преодолены трудности, связанные с расчисткой густой растительности и уничтожением вредителей и паразитов.

Специалисты также изучали проблему темпов эрозии почв при различных видах ее использования. К своему удивлению, они обнаружили, что при подсечно-огневой системе земледелия темпы эрозии почв сопоставимы с темпами эрозии, присутствующими в нетронутом лесу. Однако темпы эрозии могут значительно возрасти, когда будут расчищены большие площади.

Одним из любопытнейших аспектов работы в рамках программы МАВ является проведение исследования состава атмосферы тропических лесов. Трудно было предположить, что тропический лес «вырабатывает» газы, обычно относимые к числу загрязняющих, также, например, как сернистый ангидрид и другие сернистые соединения. Тем не менее здесь отмечено присутствие серы в воздухе в количествах, превышающих уровни содержания ее в сельскохозяйственных районах Франции и сопоставимых с уровнями, свойственными крупным промышленным городам. Сера в воздухе является продуктом распада органики при низком содержании кислорода. Не следует, однако, забывать о том, что такие «вредные» газы воздействуют на общий состав атмосферы Земли, и для человечества жизненно важно знать, в какой мере изменения в тропических лесах влияют на весьма непрочное равновесие этой атмосферы. Проект «Лес Тай» является примером того, как детальное исследование тропического леса, подобное предпринятому в рамках программы МАВ, может обогатить новыми важными данными собранную во всем мире информацию на этот предмет.

Маргинальные земли

Хозяйственная деятельность человека в неблагоприятных природных условиях

Мохамед Айяд и Гисберт Глазер

Хотя мы говорим о всей планете как о нашей среде обитания, земля, на которой мы живем, составляет лишь четверть всей поверхности земного шара, причем менее одной четвертой этой площади густо заселена и интенсивно используется. Остальные земли заняты в основном пустынями, ледниками и горами.

Между этими двумя противоположностями лежат маргинальные земли — зоны, природные условия которых ограничивают возможности интенсивной культивации с высокой урожайностью и которые при достижении определенного порога делают земледелие невозможным.

Эти строгие природные факторы подразделяются на три основные категории: нерегулярные осадки и недостаток влаги (засушливые и полузасушливые земли), экстремальные холода (высокогорные зоны и субполярные тундровые районы в Северном и Южном полушариях) и крутые склоны (горные участки во всех зонах).

Как ни удивительно, несмотря на огромные неудобства, на этих, казалось бы, бросовых землях живет почти 800 млн. человек (хотя это далеко не точный подсчет), проявляющих большую изобретательность в приспособлении к трудностям, которые они испытывают, и даже в отдельных случаях обращая эти трудности себе на пользу.

До появления современных видов транспорта, например, настоящие пустыни, такие, как Сахара, и вершины горных хребтов представляли собой границы между зонами интенсивной деятельности человека, которые можно было бы сравнить с преградой в виде морей. Люди, жившие на окраинах пустынь и ниже перевалов, пересекающих высокие горные системы, не замедлили воспользоваться этим. Чтобы хоть сколько-нибудь восполнить недостаточные средства к существованию, они становились перевозчиками товаров и проводниками через пустыни и перевалы.

Сегодня уже не так часто можно увидеть караван верблюдов в Сахаре и других пустынях, а горцы-крестьяне уже не держат лошадей и мулов для перевозок.

Однако изобретательность жителей этих районов не иссякла. Основные неблагоприятные условия Альп — снег, лед, холод и крутизна склонов — стали основой для весьма прибыльного дела — зимнего туризма, а большое количество солнечных дней без осадков, затрудняющее земледелие в Северной Африке, теперь ежегодно привлекает туда десятки тысяч истосковавшихся по солнцу людей из северных районов мира.

Предприимчивость крестьян долины Ночихтлан в Южной Мексике, которая помогла им преодолеть совершенно иное неблагоприятное для людей природное условие, была описана в недавней публикации программы «Человек и биосфера» (МАБ). Склоны этой долины подвержены активной эрозии и оврагообразованию — процессу, который уносит с поверхности почву и оставляет бесплодные, лишенные растительности склоны. Катастрофа для земледелия!

И тем не менее крестьяне долины использовали эрозию и заставили ее работать на себя. В течение последней тысячи лет эти мексиканские земледельцы, регулируя и направляя в нужные места потоки смытой со склонов почвы, вдвое увеличили пригодную для земледелия площадь в долине и устроили в узких долинах системы террас длиной в несколько километров. До начала этой широкой эрозии продуктивность долины была, несомненно, намного меньше, чем сейчас.

Высокоразвитая культура инков в Андах является замечательным примером (хотя и в гораздо больших масштабах) приспособления к природным условиям. Можно было предположить, что инки в основном расселяются в прибрежной и низменной зонах, однако они предпочли высокие плоскогорья — альтипланос на высоте от 2800 до 4000 м и системы больших долин в центральных и северных Андах.

Там инки создали зоны относительно плотного заселения, и там расцвела одна из наиболее замечательных доколумбовых культур Нового Света. Они великолепно приспособились к таким трудностям, как холод на альтипланос и крутизна склонов долин. На склонах они устроили весьма эффективную систему террас, а на высокогорных плато сочетали разведение лам и альпак с ограниченным земледелием, приспособленным к условиям холода и низкого содержания кислорода. Фактически картофель, который позднее стал основным продуктом питания в большинстве стран Северной Европы, ведет свое начало от «маргинальных земель» инков, и это может служить в какой-то мере подтверждением успеха их системы.

Хотя инки в основном использовали альтипланос, они не упускали возможностей, которые открывались перед ними на разных высотах, включая земледелие в зонах с жарким и влажным тропическим климатом у подножий гор на восточных крутых склонах Анд, а также в зонах с умеренным климатом на высоте от 1500 до 2500 м. Таким образом, они выращивали тропические фрукты и бана-



Photo Hans Silvester © Rapho, Paris

ны, хлопок и кукурузу в более умеренных возвышенных районах, а зерно и картофель — в более возвышенных, холодных зонах, где также занимались животноводством.

Сравнительно простым примером совершенно иного подхода, практикуемого на других маргинальных землях, является система отгонного скотоводства во Франции, где овцы и козы пасутся в Альпах летом и в средиземноморском маки или Камарге — зимой. Таким образом решается проблема борьбы с двумя неблагоприятными факторами, а именно как кормить животных, когда Альпы покрыты снегом и когда французское средиземноморье переживает летнюю засуху.

В гораздо более крупных масштабах отгонный выпас в засушливых и полузасушливых районах Африки основан на преодолении не противоположных неблагоприятных факторов (как холод и засуха на примере Франции выше), а на использовании



различных уровней одного и того же фактора — засушливости.

В прошлом традиционные кочевники передвигались со своими стадами и семьями на сотни километров, чтобы скот мог добраться до зеленой травы и кустарника, вырастающих после редких дней дождя даже в самых засушливых и отдаленных зонах. Ныне все чаще проявляется тенденция к переходу на более оседлый образ жизни, когда семьи живут в деревнях, а пастухи со стадами кочуют между тремя сезонными районами выпаса к югу от Сахары.

Эти районы включают так называемую Суданскую зону с приблизительно 6—7 сухими месяцами, Сахельскую, или полузасушливую, зону с 8—9 сухими месяцами и, наконец, окраины Сахары, где сушь стоит от 10 до 11 месяцев в году. Складывается система, при которой Суданская зона с достаточно сильно развитым земледелием начинает также специализироваться на выращивании мо-

лодняка и заключительном откорме скота перед отправкой на бойни для реализации его на крупных рынках в прибрежной зоне; Сахельская зона, где кочевники начинают переходить на оседлый образ жизни, обеспечивает стадию воспроизводства, а окраины пустыни используются лишь для выпаса в течение одного-двух месяцев после редких дождей в этом районе, чтобы немного снять нагрузку с Сахельской зоны.

Таким образом, человек зачастую весьма успешно преодолевает различные трудности и неблагоприятные факторы, свойственные маргинальным землям, в частности используя их в качестве пастбищ. Не многие знают, например, о том, что в засушливых и полузасушливых зонах в целом кормится более половины мирового поголовья крупного рогатого скота, более одной трети овец и две трети коз.

Как показывает вышеприведенный пример, одним из основных факторов

успеха в данном случае является применение принципа взаимодополняемости, т. е. комплексного использования двух или более зон таким образом, что присущие им неблагоприятные условия не влияют на успех дела. В этих целях могут использоваться зоны различной высоты (как в случае альтипланос и предгорий Анд), различной степени засушливости или

МОХАМЕД АЙЯД (Египет) — профессор биологии Александрийского университета. Руководит осуществлением проекта «Региональное экологическое управление пустынными экосистемами в Северном Египте».

ГИСБЕРТ ГЛАЗЕР — сотрудник Отдела экологических наук ЮНЕСКО, географ. Осуществляет координацию работ в области горных и островных экосистем в рамках программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАБ).



Photo F. Mattioli © FAO, Rome

На севере Кении одной из причин наступления пустынь является сведение деревьев и кустарников кочевниками-скотоводами для строительства «бомас», или ночных загонov для скота, с тем чтобы животные не потерялись и не стали жертвами шакалов, гиен, леопардов и львов — ночных хищников. Пастухи перегоняют скот несколько раз в году, и каждый раз они валят деревья и строят новые загоны. Сотрудники Комплексного проекта МАВ для засушливых земель (ИПАЛ) установили, что при строительстве этих загонov одна семья народности габбра расходует для каждого перегона 12 стволов акации, что составляет 70—100 деревьев в год. Внизу — типичное селение народности ренделла с колодезней изгородью, окружающей стоящие кругом жилища, и загон для скота в центре. Для верблюдов и мелкого рогатого скота строятся отдельные загоны. ИПАЛ, осуществляющийся ЮНЕСКО под эгидой Кенийского национального комитета МАВ, призван обеспечить более солидную научную базу для рационального землепользования в засушливых зонах. С 1976 по 1980 г. проект финансировался преимущественно Программой ООН по окружающей среде, после чего финансирование взяла на себя ФРГ. Уничтожения лесов способствует распространению пустынь в засушливых и полусушливых районах Африки, где древесина является фактически единственным видом топлива, применяемым для приготовления пищи и отопления. Вверху: этим малийским женщинам нередко приходится проходить по многу километров в поисках хвороста.

Photo © S. Schwartz



ее периодичности (как в Африке к югу от Сахары) или зоны равного социально-экономического характера (не будь густо заселены промышленно развитые и измененные земли вокруг европейских Альп, эти горные районы не испытали бы удивительного развития зимнего спорта и летнего отдыха в последние годы).

Пока, однако, мы не упоминали об одном наиболее характерном свойстве всех маргинальных земель — о неустойчивости их экосистем.

Пейзажи, растительный покров и почвенный слой деградируют на маргинальных землях гораздо быстрее, чем в более благоприятных районах, в случае иррациональных методов землепользования. А если деградация произошла, восстановить их плодородие и продуктивность гораздо труднее, чем в других зонах.

Сегодня в условиях все большего давления со стороны возрастающего населения и поголовья скота, а также перемен в системах землепользования почти все маргинальные земли мира находятся в опасности, и все труднее обеспечивать поддержание их биологической продуктивности в долгосрочном плане.

«Пыльные бури» 30-х годов в США были прямым результатом необдуманного распространения методов обычного земледелия на засушливый пояс Среднего Запада. Никто тогда не говорил об опустынивании. Однако именно это и произошло, что вместе с тем явилось первым в наше время примером крупномасштабной катастрофической деградации почв.

Крупная промышленно развитая страна, такая, как США, может выжить, если небольшая часть ее территории станет непродуктивной, бесплодной землей. Но если такое бедствие случится в одной из стран Сахельского района? Если значительные районы бедной страны подвергнутся опустыниванию в результате истощающего выпаса и распространения земледелия на неорошаемые участки, которые не подходят для этого? В таком случае ставится под угрозу сама основа существования миллионов людей, экологическая проблема обретает вид жгучей человеческой проблемы.

Подсчитано, что в странах к югу от Сахары опустыниванию в серьезной мере подвержены земли общей площадью около 685 млн. га (из общей площади земель в Африке 3011 млн. га) и уже сейчас 80 млн. человек испытывают на себе последствия снижения продуктивности земель, на которых они живут.

По этим причинам значительная часть исследований, проводимых в рамках программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАВ), концентрирует свое внимание на том, чтобы положить конец неправильному землепользованию с одновременным увеличением производства продуктов питания на маргинальных землях в таких четко определенных районах, как Сахель, Восточная Африка, андские альтипланы, горная система Гиндукуш — Гималаи и традиционные пастбищные земли Северной Африки (см. врезку на с. 21). При этом МАВ не упускает из виду проблемы, касающиеся окружающей среды и общества, которые могут возникнуть в результате бесконтрольного использования маргинальных земель в развитых странах. В ряде районов европейских Альп чрезмерное развитие туризма уже положило начало разрушению тех самых ландшафтов, которые служат основой для индустрии туризма. Чтобы решить эти пробле-

Сдерживая натиск пустыни

Исследования в южном Тунисе по тематике МАБ

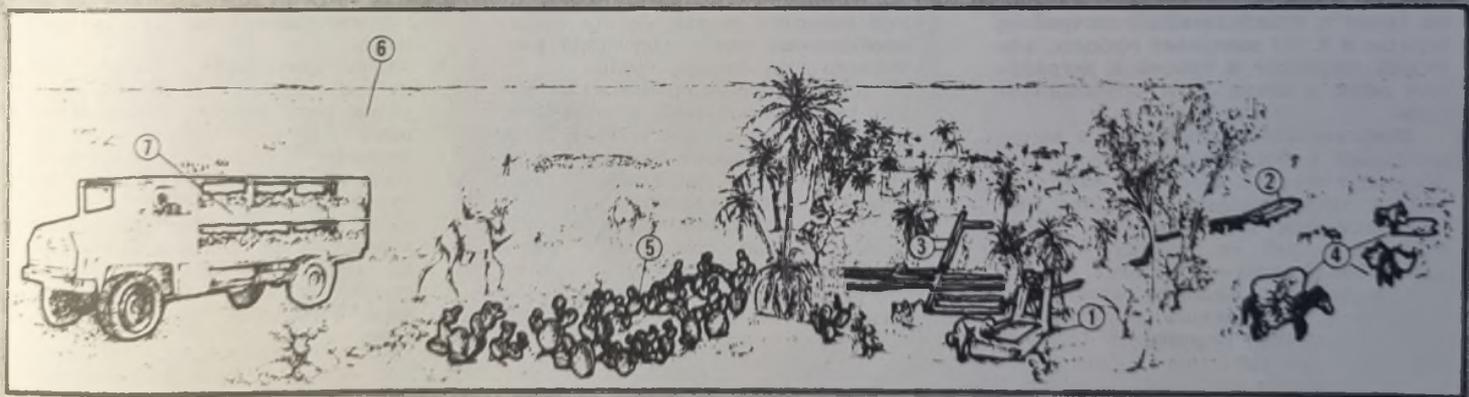
ЗАДАЧА: повышение продуктивности пастбищных земель и домашнего скота; контроль за расширением богарного земледелия путем разработки и внедрения комплексных планов землепользования на бывших пастбищных землях Туниса, где сочетание таких факторов, как рост численности населения и поголовья домашнего скота, уменьшение пригодных для выпаса земель, активизация сельского хозяйства и механизация, привело к возникновению серьезной проблемы деградации земель и даже к опустыниванию.

В центральном и южном Тунисе годовое количество осадков колеблется от 350 мм на севере до менее 100 мм на юге. Традиционно эти районы используются скотоводами-кочевниками. Истощение пастбищ в результате чрезмерного выпаса, особенно на юге, но она смягчалась за счет сокращения поголовья во время засух, продолжавшихся дольше обычного. Однако с начала этого столетия население значительно возросло и стало вести более оседлый образ жизни. Обширные площади бывших пастбищ оказались теперь заняты под зерновые и древесные культуры (оливки, миндаль). Одновременно с ростом населения росло и поголовье овец и коз, увеличивая тем самым нагрузку на землю. И, наконец, введение в практику на протяжении последних 25 лет дисковой вспашки еще более ускорило эрозию неглубоких почв.

ПРОЕКТЫ: уже в 1969 г. тунисские власти, сознавая важность для страны решения критических проблем окружающей среды и развития, разработали программу комплексных экологических исследований. В начале 1970-х гг. в этой области были предприняты два проекта, имеющие отношение к программе МАБ. В первом проекте тунисские власти и специалисты сотрудничали главным образом с французскими специалистами и организациями, причем обслуживание и основное финансирование обеспечивались Программой развития ООН (ПРООН), Продовольственной и сельскохозяйственной организацией (ФАО) и ЮНЕСКО. Второй проект был предусмотрен в рамках Международной биологической программы и осуществлялся главным образом прибывшими из США специалистами, работавшими по своему проекту пустынного биота в сотрудничестве с тунисскими коллегами.

С целью обеспечения непрерывности и преемственности этой работы правительство Туниса учредило в 1977 г. Национальный институт по проблемам засушливых районов, на который была возложена задача обеспечения и координации исследований типа МАБ и подготовки необходимых научных и технических кадров. В настоящее время Институт при поддержке со стороны Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) и программы МАБ ЮНЕСКО проводит исследования по таким проблемам, как восстановление пастбищ и разведение верблюдов.

РЕЗУЛЬТАТЫ: данные были использованы для разработки планов землепользования, включая пастбищное скотоводство и богарное и поливное земледелие на базе оазисов. Были составлены карты пастбищ с указанием основных характеристик, таких, например, как годовая и сезонная первичная продуктивность и оптимальные периоды использования пастбищ, на которых в свою очередь может частично основываться планирование рационального землепользования. С помощью различных экспериментов в области фуража и зоотехники были усовершенствованы методы повышения продуктивности животноводства. Для района Зутраты были разработаны модели, цель которых — прогнозирование продуктивности. Важное значение имели также исследования, касающиеся состава стад. Наблюдения за смешанными стадами, состоящими из овец и из коз, показали, что козы в смешанных стадах потребляют больше высоких растений (кустарников), чем в исключительно козьих стадах. Овцы в смешанных стадах потребляют больше однолетних и двухлетних растений, чем в однородных стадах. В практическом плане это означает, что коза не является столь вредоносным животным, как о ней было принято думать. Объединяя коз и овец, человек сам способствовал тому, что выпас коз привнес более разрушительные последствия для пастбищ. Аналогичные результаты были получены и в других районах мира.



Drawing «Etudes et Planification des Communications», Unesco Courier

Вверху — схема комплексного освоения земель, которое сейчас осуществляется в некоторых районах южной части Туниса с тем, чтобы различные системы землепользования, существовавшие ранее обособленно, дополнили друг друга. Оазис с высокой плотностью населения и системой постоянного водоснабжения (1), обеспечивающей орошение сельскохозяйственных площадей и служащей для удовлетворения потребности людей и животных, является тем основным элементом, к которому привязана скотоводческая деятельность, осуществляемая на близлежащих пастбищах. Вода подается в поильный желоб (2), и пригнанные с пастбищ животные могут наконец утолить свою жажду. Такие культуры (3), как зерновые, овощи и люцерна для скота, выращиваются на орошаемых землях и обеспечивают питанием население оазиса и скотоводов, которые находятся на пастбищах.

Дополнительные запасы кормов (4), полученные в результате интенсивных методов сельскохозяйственного производства, могут иметь решающее значение для сохранения поголовья скота во время сухого сезона и в периоды продолжительных засух. Дополнительный фураж также может быть получен путем культивации весьма неприхотливых видов кормовых культур, например, таких, как этот кактус (5), который не имеет колючек и не нуждается в орошении. Скотоводы, которые некогда вели кочевой образ жизни, а теперь все чаще и чаще заселяют окранный оазиса, переходя и оседлости, свой основной доход получают от выпаса скота на обширных пастбищах вокруг оазиса (6). В настоящее время в экономику страны внедряется смешанный, оазисно-пастбищный, метод хозяйствования, и его продукция (7) поступает на местные и центральные рынки страны.

мы, необходимо проведение всеобъемлющих междисциплинарных исследований в целях понимания и совершенствования сложного взаимодействия между человеком и окружающей средой (см. врезку на с. 22).

В дополнение ко всем трудностям маргинальные земли, как и остальной мир, сталкиваются с еще одной проблемой, но в более острой форме, чем другие районы, — с проблемой нехватки энергии.

Примерно для одной трети человечества энергетический кризис означает ежедневные поиски топлива, необходимого для приготовления пищи. Девять десятых населения наиболее бедных стран мира все еще зависят от древесины как основного вида топлива, и по меньшей мере половина вырубается в мире леса используется в качестве топлива для приготовления пищи и отопления.

Слишком часто, однако, рост населения опережает рост новых посадок деревьев, и обитатели деревень в засушливых и полусухих районах Центральной Африки и Азии, а также во многих частях Анд и горной системы Гиндукуш — Гималаи вынуждены все более и более удаляться от своих жилищ в поисках топлива.

Этот постоянный поиск древесного топлива может привести к серьезным экологическим последствиям. Кустарники и деревья играют важную роль в поддержании сбалансированного функционирования засушливых и полусухих экосистем. Они защищают почву от прямого воздействия осадков, обеспечивают тень для невысокой растительности, животных и людей, снижают испарение влаги из почвы и обеспечивают лучшее регулирование влаги в почве. Кроме того, опадающие листья и ветви обогащают содержание гумуса в верхнем почвенном слое. Деревья и кустарники — естественная среда обитания для птиц, которые в свою очередь также играют важную роль в функционировании экосистемы. Чрезмерная вырубка деревьев и кустарников на топливо и другие потребности человека (дома и хозяйственные постройки, ограды и т. п.) вызывает процесс, который приводит к эрозии и деградации почв, а затем и к опустыниванию.

Энергетические проблемы в высокогорных районах зачастую имеют столь же острый характер, хотя, как это ни парадоксально, благодаря развернувшемуся строительству гидроэлектростанций во многих районах Анд и Гиндукуша — Гималаев, например, горы стали важным источником энергии для городского, промышленного и сельского развития в густонаселенных долинах, на побережье и на низлежащих равнинах. Однако в самих горных районах сельская электрификация зачастую не осуществляется.

Энергетическая проблема в этих районах имеет по существу такой же характер, что и в сельских районах засушливой и полусухой зоны, и древесина, по-видимому, будет оставаться основным видом топлива в горах по меньшей мере в течение еще 20 лет. Это влечет за собой сведение лесов на склонах, в свою очередь вызывающее серьезные экологические последствия — эрозию почв, заливание гидротехнических сооружений и даже усиление паводков, затопляющих низлежащие равнины.

Решения энергетических проблем маргинальных земель направляются сами собой, однако претворить их в жизнь исключительно трудно.

Развитие горных районов Проект «Пеи-д-Эно (Швейцария)»

ЗАДАЧА: предусмотреть и свести к минимуму возможное влияние различных форм экономического развития на окружающую среду одного из горных районов Швейцарии.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА: в отличие от многих других альпийских районов в долине Пеи-д-Эно, горном округе швейцарского кантона Во, несмотря на бурное развитие туризма в последние годы, прочно сохранились нагорное сельское хозяйство и нетронутый природный ландшафт. Тем не менее и здесь неминуемы значительные перемены. Нехватка рабочих мест для молодежи может привести к оттоку населения из этого района и в дальнейшем к деградации окружающей среды, но на сей раз уже в результате недостаточного вмешательства человека. С другой стороны, неизбежное широкое строительство гостиниц и домиков для туристов наряду с развитием соответствующей инфраструктуры в виде дорог и т. п. сможет разрешить проблему занятости, но нанесет значительный ущерб окружающей среде.

Принятая в 1978 г. программа развития района преследует цель найти некую золотую середину, с тем чтобы поддерживать численность населения долины Пеи-д-Эно на теперешнем уровне путем развития условий для туризма. Однако для осуществления этого проекта потребуются проложить лыжные трассы общей протяженностью около 30 км, отвести под них около 100 га площади и обеспечить для туристов дополнительно примерно 4 тыс. спальных мест.

В осуществляемом в рамках программы МАБ исследовании делается попытка предусмотреть возможное воздействие различных форм и уровней развития и разработать меры, необходимые для поддержания равновесия окружающей среды.

В исследовании принимает активное участие население долины Пеи-д-Эно. В рамках проекта МАБ была создана Ассоциация долины Пеи-д-Эно, куда вошли представители всех социальных слоев населения.

Для рассмотрения конкретных аспектов данной проблемы и более углубленного изучения долины Пеи-д-Эно как отдельной системы было создано 14 исследовательских подгрупп.

В конце концов, деревья являются возобновляемым ресурсом, и логично было бы ликвидировать недостаток топлива за счет увеличения посадок быстрорастущих деревьев. Однако лесопосадок еще недостаточно, а те, что были осуществлены, не дали ожидаемого эффекта из-за быстрого роста населения.

Предпринимаются также попытки поощрять использование альтернативных источников энергии, таких, например, как биогаз, энергия солнца и ветра. Однако необходимо проведение широких дополнительных исследований в целях значительного

РЕЗУЛЬТАТЫ: исследователи МАБ приступили к работе лишь в 1980 г., так что о конкретных результатах говорить пока еще рано, однако уже сейчас вырисовываются четыре возможных варианта развития, и их осуществление ляжет на плечи лиц, принимающих решения, а также на местное население. В самых общих чертах они выглядят следующим образом.

1. Традиционный подход, предусматривающий в целом сохранение существующего положения с основным упором на развитие сельского хозяйства, но при сведении механизации к строгому минимуму. Туризму, преимущественно летнему, отводится скромная второстепенная роль; туристы будут размещаться в частных пансионатах или небольших гостиницах.
2. «Модернистский» подход, предусматривающий максимально увеличение доходов местного населения путем всемерного использования всех ресурсов района. Туризм станет основным сектором экономики, и некоторые сельскохозяйственные земли будут заброшены.
3. «Экологический» подход, при котором ведущую роль играет стремление передать будущим поколениям местность с ненарушенным биологическим равновесием, в которой загрязнение, эрозия и т. д. будут сведены к минимуму. Туризм будет допускаться лишь в том случае, если туристы не будут наносить вреда природе. Использование личного транспорта и строительство будут резко ограничены. Сельскохозяйственные методы будут нацелены на низкое потребление энергии и использование «чистой» технологии.
4. «Периферический» подход, при котором данной местности отводится роль района, обслуживающего жителей окружающих ее крупных городских центров. Прежде всего долина Пеи-д-Эно будет природной зоной для отдыха, что повлечет за собой строительство значительного числа индивидуальных дачных построек и хороших подъездных дорог и создание условий для отдыха.

сокращения стоимости и упрощения связанной с ними технологии.

Весь драматизм истоциания маргинальных земель мира заключается в том, что, если его не приостановить, это приведет к появлению огромной армии людей, живущих в совершенно неприемлемых условиях. В нарушении экологических систем есть своя логика: пороки накапливаются понемногу, пока не наступает момент, когда вся система распадается. Чтобы этого не произошло на маргинальных землях, необходимы объединенные усилия на международном уровне.

Кризис городов

Валерио Джакомини

Что такое «идеальный город»? Для человека средневековья это земное отражение небесной модели, божественный город. Для мыслителей-утопистов эпохи Ренессанса это была подходящая основа для воплощения их собственных великих замыслов. На протяжении последнего столетия или даже более архитекторы и градостроители вложили в решение этой вековой проблемы немало вдохновения, а порой и гения.

Но за этот же период города разрослись в таких масштабах, что сейчас, по-видимому, никакими усилиями нельзя улучшить или как-то контролировать сложившееся положение. Когда-то эти великие сосредоточения людских поселений, центры бурной деятельности и культуры, излучали во всех направлениях — порой до самых дальних окраин Земли — свет науки, искусства, философии и технического прогресса. Сейчас же они сосредоточивают и с той же щедростью распространяют вокруг себя беспорядок, деградацию и опустошение.

Таким образом, проблемы больших городов стали одним из основных, если не самым главным вопросом нашей эпохи. Трудности, с которыми сталкиваются руководители в их стремлении сдерживать и контролировать процессы, ставящие под угрозу качество людских поселений, столь огромны, что срочно требуются новые усилия для их преодоления.

До тех пор пока человеческие сообщества являлись неотъемлемой составной частью естественного порядка, их физическая и биологическая

стабильность была в значительной мере обеспечена процессом саморегулирования самой природы; их специфическое единство развивалось в рамках еще большего целого. Однако прогрессирующее нарушение этого естественного порядка, достигшее своего апогея в сегодняшних городских конгломератах, ослабило эту взаимосвязь до крайнего предела.

Сейчас требуется не «возврат к природе», а разработка совершенно новой модели внутренних взаимосвязей. Когда-то человек был лишь учеником в школе природы; сейчас власть его над окружающей средой — на беду или на счастье — стала безграничной. Нет ни одной экосистемы, которая не испытала бы на себе в той или иной степени воздействие человека в его стремлении получить личное удовлетворение или немедленную выгоду.

Городская экосистема — окружающая среда, которая в наибольшей степени испытывает на себе воздействие современного человека, — дает уникальную возможность для объединения усилий, с тем чтобы приблизить науку к человеку и мобилизовать ее ресурсы на службу обществу. Характер функционирования этих экосистем изучается в рамках одного из основных проектов программы «Человек и биосфера».

Ученые, исследующие феномены города, должны с должной скромностью признать, что они коснулись лишь самой поверхности вопроса исключительной сложности. Результаты исследований ботаника, например, касающиеся флоры конкретного города, зоолога — в отношении жизни птиц этого города, или гидролога — в отношении его грунтовых вод, взятые в отдельности, носят фрагментарный характер и имеют ограниченное значение; но если эти результаты логически увязаны и особенно если они объединены для исследования более общих структур и функций, то они приобретают неожиданное и порой основополагающее значение для понимания данной системы в целом.

Так называемый «системный подход» уже получил широкое распространение, однако внимание до сих пор

слишком часто концентрируется на подсистемах и подподсистемах, в которых жизненные процессы носят организованный характер, тогда как макроструктуры, представляющие собой единственный фон, на котором можно дать правильную оценку тем или иным проблемам человека, не учитываются.

Если мы хотим, чтобы системный подход был по-настоящему эффективным, необходимо взять в рамках программы МАБ обязательства гораздо более крупных масштабов, чем это было в прошлом. Важные проблемы, касающиеся мест обитания человека и обретшие слишком острый характер в городских центрах, не являются более исключительной компетенцией конкретных научных дисциплин или разделов техники; они не являются также объектом внимания лишь науки и техники. Масштабы их таковы, что их нельзя решить ограниченными, специализированными усилиями. Все ресурсы человеческой культуры должны быть объединены в огромное коллективное предприятие и сфокусированы на этих проблемах во всей их целостности.

И если есть надежда на будущее, то в основе ее может быть лишь новый дух солидарности всех научных дисциплин, представителей культуры во всех ее разнообразных формах, всех жителей самого города и руководителей всех уровней.

Как и сам мир природы, город должен служить удовлетворению как индивидуальных, так и коллективных потребностей человека. ■

ВАЛЕРИО ДЖАКОМИНИ. Настоящая статья основана на материале большого исследования, написанного проф. Джакомини (Италия) незадолго до его безвременной кончины 5 января 1981 г. Видный ботаник, профессор Института ботаники Римского университета, председатель Итальянского национального комитета МАБ; был инициатором и руководителем проекта «Рим», крупного энологического исследования столицы Италии, начатого в 1977 г. в рамках программы МАБ.

Автомобильный затор у собора св. Петра в Риме — один из показателей тех проблем, которые стоят в настоящее время перед большими городами. Рим стал объектом широкого экологического исследования, начатого в 1977 г. Итальянским национальным комитетом МАБ. Это исследование включает в себя 17 научных направлений, начиная с вопросов перцепции окружающей среды и кончая моделированием всей городской системы. Участие в этой работе принимают многие коллективы, включая университетские кадры научных работников, такие правительственные учреждения, как Национальная электрическая корпорация, а также местное население. Муниципалитет Рима постановил учредить Центр по изучению городских проблем с целью создания постоянной основы для выполнения этого проекта, а также с целью мобилизации всех культурных и технических кругов населения столицы. Муниципалитет также предполагает, что со временем Центр будет играть более важную международную роль в этой области.

Photo Ivan Farkas © Fotogram, Paris



Экология мегаполиса

Стефен Бойден и Джон Селесия

Мехико: 30 млн. жителей. Токио и Сан-Пауло: свыше 25 млн. Эти колоссальные цифры взяты из последних статистических оценок ООН на 2000 г. По этим оценкам, к концу века свыше половины населения земного шара будет проживать в городах (сейчас в них проживает 40%), а 18 городов развивающихся стран будут насчитывать свыше 10 млн. жителей каждый. Проблемы упадка городов в ряде стран развитого мира отступают на второй план по сравнению с проблемой бурного роста городов в развивающихся странах.

На протяжении почти всего XX в. урбанизация представляла собой глобальное явление. Однако сегодня в условиях всемирного демографического взрыва она идет такими небывало быстрыми темпами, что города в поисках необходимых им ресурсов непрерывно расширяют вокруг себя зоны разрушенных ландшафтов, все больше подвергаясь риску буквально утонуть в своих собственных отходах.

Исход из сельской местности в города обретает особенно драматический характер в развивающихся странах, где он происходит гораздо более быстро и в условиях несравненно более интенсивного роста населения по сравнению с процессом урбанизации в промышленно развитых странах, в которых он обычно шел достаточно плавно, что позволяло создавать определенные институты, способные решать проблемы различных преобразований.

Почему сельское население стремится в города? Казалось бы, сельская нищета, особенно в условиях богатейшей природной среды, должна проявляться с меньшей жестокостью, нежели нищета в трущобах и бидонвилях, этих неизбежных приделках городов развивающихся стран. На деле сельская нищета столь же ужасна, как и городская, хотя она меньше бросается в глаза. Люди стремятся в города потому, что рассчитывают найти там лучшие возможности для работы, определенные социальные перспективы, продукты питания, воду, медицинскую помощь и возможности для получения образования. Они правы в том плане, что средний доход в городах обычно значительно превышает средний доход в сельских районах. Города являются центрами потребления, причем в столь широких масштабах, что предприимчивый человек всегда может найти для себя какую-то форму существования как лучшую альтернативу полуголодной жизни в сельской местности. Так что для широких масс сельского населения развивающихся стран миграция в города обусловлена стремлением к выживанию.

Жестокий парадокс заключается в том, что это отсутствие сбалансиро-

ванности между городом и деревней, усиливающееся за счет концентрации общественных капиталовложений в городских районах, способствует настолько бурному росту городов, что поддерживать необходимый уровень жизни городских жителей становится невозможно. Другой парадокс: проблема географического роста городов осложняется демографическим ростом в самих городских границах за счет падения детской смертности как результата обеспечения лучших условий здравоохранения. Поэтому неудивительно, что в определенных кругах задаются вопросом, не приближаются ли города к пределам своего роста, или, может быть, они их уже достигли.

Несмотря на огромные масштабы, которые обретут проблемы обеспечения миллионов завтрашних городских жителей продуктами питания, жильем, водой, службами охраны здоровья и работой, все говорит о том, что мир еще не готов во всеоружии встретить последствия урбанистического взрыва. Даже когда правительства и создают необходимые механизмы и институты для решения проблем урбанизации, они зачастую неспособны охватить эти проблемы целиком. За последние десять лет в рамках программы «Человек и биосфера» (МАБ) был разработан экологический подход к изучению городских поселений. Основной целью этой деятельности в рамках программы МАБ, в соответствии с которой на сегодняшний день осуществлено свыше 80 проектов на местах, является помощь в разработке основы для рационального планирования людских поселений путем развития исследований всего комплекса отношений между человеком и городской средой, взаимодействия городских поселений и прилегающих к ним районов.

Наиболее дальновидные представители кругов, занимающихся вопросами урбанистического планирования, в своей деятельности всегда прибегали к экологическому подходу, однако в прошлом они зачастую имели тенденцию рассматривать проблемы в изоляции друг от друга и выдвигали рекомендации, которые в экологическом плане сами по себе выглядели вполне здраво, но при их рассмотрении в контексте более широких урбанистических систем оказывались несостоятельными. Приведем один простой пример: зеленый пояс призван обеспечить городу его «легкие». Сам по себе такой пояс весьма желателен, но, если при этом не предпринять других шагов, он просто привлечет к себе новые поселения, еще больше транспорта, так что придется строить и новые дороги. Таким образом, гипотетический зеленый пояс теряет всякий смысл. В отличие от этого «фрагментарного» подхода МАБ придержи-

вается интегрированного, междисциплинарного «экосистемного» подхода к урбанистическим исследованиям, при котором особое внимание уделяется идущим через город «потокам» продуктов питания, энергии, материалов, людей, информации и других элементов.

Одной из отличительных черт городов является то, что они зависят от излишков продуктов питания, производимых где-то в других местах. По сути дела, урбанизация началась с производства излишков сельскохозяйственной продукции, что стало возможным с техническим развитием, например с ирригацией, а также с использованием тягловых животных. До сравнительно недавнего времени урбанизация сдерживалась возможностями прилегающих районов в обеспечении города основными продуктами питания. Однако если в прошлом города жили за счет продуктов питания, производимых на расположенных поблизости землях, то в современном мире эти продукты доставляются из дальних стран. Их продовольственная база ныне раскинулась по всему миру. Зависимость городов от поставок продуктов питания из дальних районов свидетельствует о ненадежности и уязвимости городских экосистем.

Для жителей городов такая зависимость означает целый ряд проблем. Возрастающие затраты на производство продуктов питания, их доставку, обработку и распределение, а также обусловливаемая этим потребность в значительных энергетических затратах означают, что городскому жителю продукты питания обходятся значительно дороже, чем сельскому. Больше всех страдает городская беднота. Она является потенциальной жертвой острого недоедания не только потому, что неспособна покупать еду по непрерывно возрастающим рыночным ценам, но и потому, что в условиях города зачастую лишена возможности вырабатывать свои собственные продукты питания.

Одним из путей решения этой проблемы, особенно в развивающихся

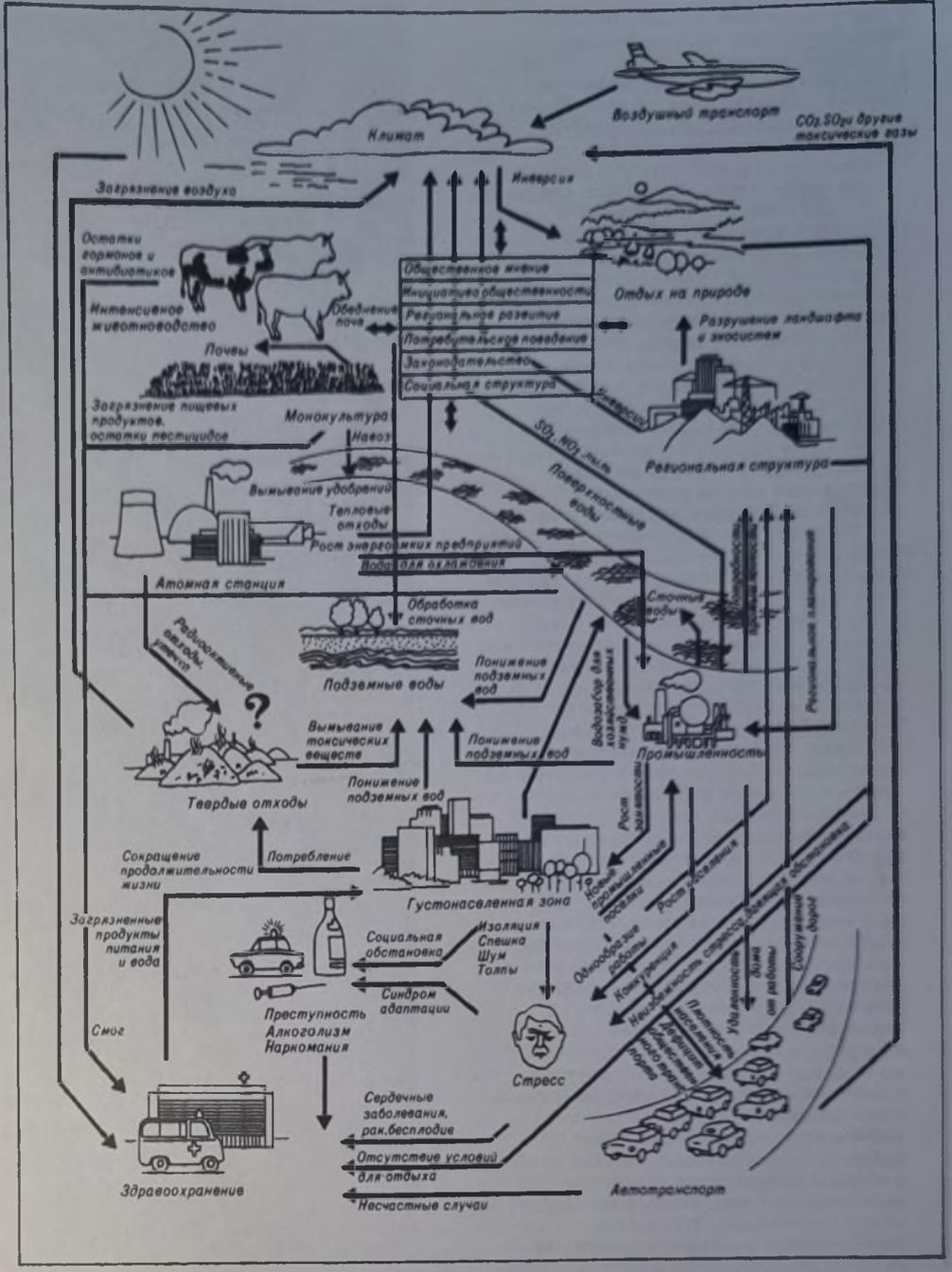
СТЕФЕН БОЙДЕН (Австралия) — руководитель Группы урбанистской биологии в Медицинской школе им. Джона Картера при Национальном университете Австралии в Канберре. Под его руководством осуществляется комплексное исследование экологии Гонконга в рамках программы МАБ.

ДЖОН СЕЛЕСИЯ — сотрудник Отдела экологических наук ЮНЕСКО, ответственный за координацию работ в рамках программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАБ) в Латинской Америке. Биолог, занимается экологией человека.

странах, могло бы быть уделение первоочередного внимания производству сельскохозяйственной продукции в национальных планах развития, с тем чтобы можно было создать надежную сельскохозяйственную основу для развития децентрализованных, трудоемких отраслей промышленности, обрабатывающих сельскохозяйственную продукцию и производящих товары, необходимые мелким фермерам. Это в свою очередь способствовало бы развитию сельскохозяйственного производства и снижению миграции сельского населения. В то же время для многомиллионных масс городской бедноты потенциальные возможности урбанистической системы производить продукты питания могут стать фактором, от которого будет зависеть само их выживание. Сельскохозяйственные навыки мигрирующего населения могут быть эффективно использованы путем улучшения землепользования и создания интенсивно культивируемых участков, оранжерей на крышах зданий и других продуктивных площадей. Заслуживают внимания и такие мероприятия, как использование компоста, городское лесоводство, системы ирригации с использованием альтернативных энергетических систем для подачи воды, авикультура и рыбоводство. Еще одним шагом вперед могла бы быть разработка доступных методов хранения продуктов питания, чтобы избежать их колоссальных потерь там, где в этих продуктах нуждается особенно остро. По сути дела, во многих частях мира жители городских трущоб уже проявляют немалую изобретательность в производстве продуктов питания и вторичной обработке сырья, что следует учитывать лицам, ответственным за планирование.

Несмотря на то что города возникли с появлением излишков сельскохозяйственной продукции, основной толчок их развитию все же дало использование ископаемого топлива как источника энергии для современной промышленности. Это привело к более быстрым, сложным и далеко идущим изменениям в облике городов, чем любые другие события в ходе их тысячелетней истории.

Изучение потоков энергии, чему программа МАБ уделяет особое внимание, является тем пробным камнем, который может помочь нам понять городские экосистемы, поскольку энергия необходима для всех видов деятельности. Изучение распределения энергии в обществе затрагивает все аспекты его развития и привлекает внимание к экологическим важным изменениям, происходящим в нем. Особо важное значение имеет схема использования энергии, поступающей от иных источников, нежели мускульная сила человека и животных, поскольку это отражает схему использования машинной техники. Это в свою очередь связано с качеством воздуха, которым дышат люди, с уровнем шума, в котором им приходится жить, с размером предприятий, на которых они работают, и даже со временем, которое они тратят на поездки на работу или со своими семьями. Такие факторы могут также влиять на структуру их семей, степень применения ими своих рабочих навыков, на разнообразие или монотонность их жизни. Многие из этих аспектов жизни людей трудно или вообще невозможно подвергнуть оценке, поскольку они не поддаются количественным определениям, однако действительно всеобъемлющий подход к изучению и планированию



Graphic © Stüdtengruppe für Biologie und Umwelt, GmbH, Munich

Эта модель городской системы приводилась в работе «Кризис городских систем», в основе которой лежит серьезное исследование, предпринятое мюнхенской Исследовательской группой по вопросам экологии и окружающей среды в качестве вклада ФРГ в осуществление проекта МАБ № 11 по людским поселениям. Из рисунка видно, сколь сложными являются взаимоотношения между различными компонентами городской системы и между городским поселением и прилегающими районами. Хотя эта модель построена на основе изучения одного конкретного участка — района Франкфурта-на-Майне, — она может быть применена и к другим зонам. Цель ее разработки заключалась в создании для лиц, принимающих решения, вспомогательного руководства, позволяющего лучше понимать и планировать жилые зоны.

городских систем, к которому призывает МАБ, должен уделять им все необходимое внимание.

Исследование по Гонконгу в рамках программы МАБ свидетельствует о весьма значительном потреблении энергии в этом городе, что является еще одной характерной чертой городских систем. За 10 лет, с 1961 по 1971 г., потребление энергии в Гонконге возросло вдвое, хотя сколько-либо значительного роста населения не наблюдалось. Это явление — часть глобальной тенденции, сопутствующей индустриализации. До наступления промышленной эры основным источником энергии оставалась мускульная сила, и соответственно количество потребляемой энергии росло па-

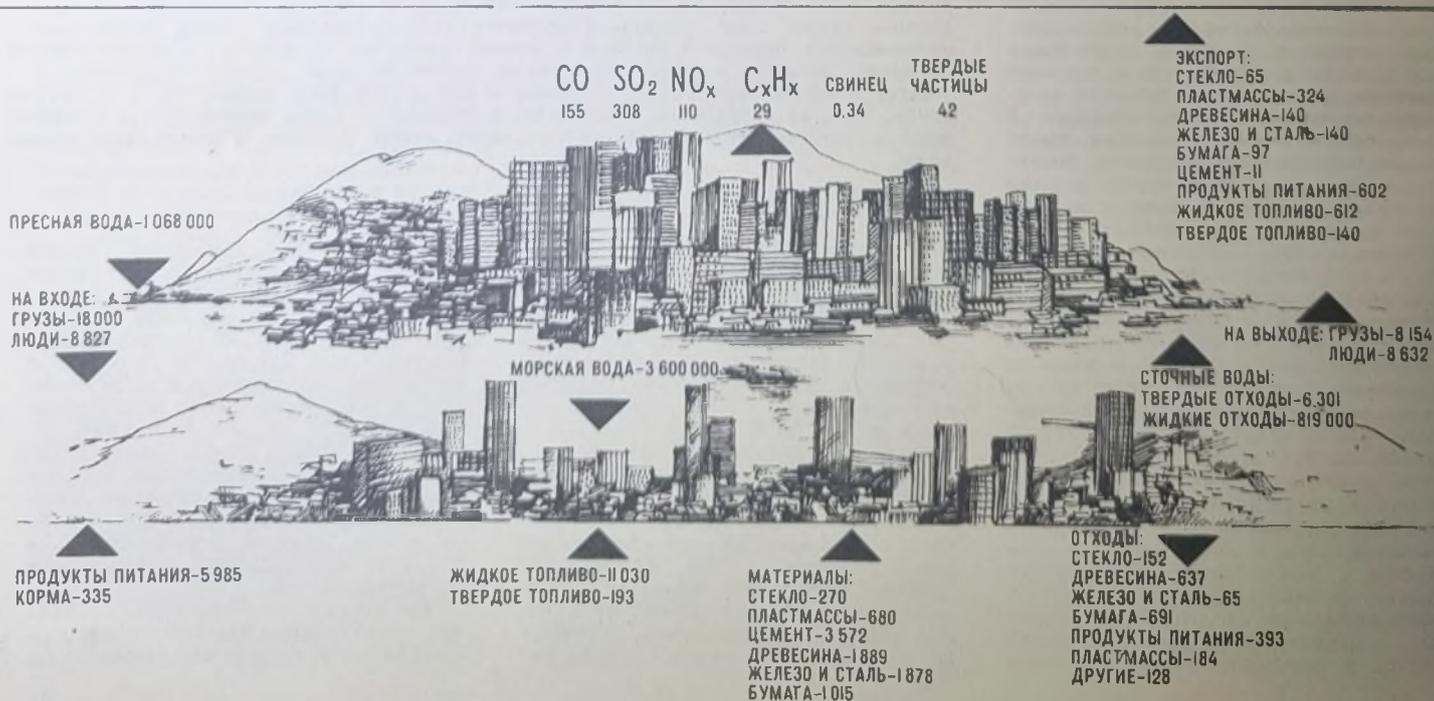
раллельно росту населения. Иначе обстоит дело сегодня, когда количество потребляемой энергии удваивается примерно в два раза быстрее, чем население. Хотя использование немускульной энергии в Гонконге и удвоилось, оно составляет всего около 10% от соответствующего использования в США и 20% — в Австралии.

По мере роста спроса города сталкиваются с энергетическими проблемами, сходными с проблемами обеспечения продуктами питания: топливо также должно доставляться из прилегающих сельских районов или импортироваться.

Во многих развивающихся странах подавляющее большинство городской бедноты пользуется такими тра-

С населением около 5 млн. человек, которые втиснуты на территорию в 1046 км², Гонконг (справа) является одним из наиболее густонаселенных районов мира. Недавно он стал объектом исследования МАБ, предпринятого Группой экологии человека при Национальном университете Австралии. Группа изучила взаимодействие сил и тенденций в городе, для которого характерно бурное экономическое развитие, рост индустриализации, увеличение потребления энергии (значительная часть которой импортируется) и возросшее использование ресурсов. Исследовательская группа обнаружила в Гонконге все те элементы роста, которые обычно приводят к «стрессу большого города» (как правило, это неврозы, состояние напряженности и психосоматические расстройства); причиной такого стресса являются бесконечные потоки транспорта, загрязнение воздуха, строительство многоэтажных зданий, своими размерами подавляющих человека, и повсеместная перенаселенность. Однако члены Группы МАБ, к своему удивлению, обнаружили, что психических заболеваний в этом городе не больше, чем в малонаселенной столице Австралии Канберре. Участники обследования пришли к выводу, что от стресса большого города жителей Гонконга ограждают их культурные традиции — один из тех факторов городской жизни, которому зачастую не придают значения работники научно-исследовательских, административных и плановых органов, поскольку он не поддается количественной оценке. Воспитание в значительном большинстве китайского населения Гонконга продолжает неизменно строиться на культурных традициях, а высокая плотность населения для них издавна являлась нормальным образом жизни. Кроме того, традиция больших разветвленных семей этому способствует. Работая рука об руку в многочисленных семейных мастерских и на предприятиях, члены одной семьи и друзья целеустремленны, и эти факторы в известной мере содействуют их благосостоянию и поддержанию здоровья. Подход МАБ к изучению городских поселений заключается в том, чтобы рассматривать их как экосистемы. Этот метод подтверждает диаграмма (внизу), на которой показан поток поступающих в Гонконг и выходящих из него основных материалов, что позволяет уподобить эту диаграмму схеме метаболизма большого города. Все цифры даны в метрических тоннах в сутки.

Photo © Parimage, Paris



Graphic • Etudes et Planification de Communications, Unesco Courier

диционными видами топлива, как дрова и уголь. Чтобы получить их, они должны либо уничтожить прилегающие леса и кустарники, либо покупать такое топливо, как керосин или газ в баллонах, что они себе вряд ли могут позволить. Другая альтернатива, как, например, покупка дров и угля у торговцев, означает, что экологический ущерб наносится природе даже в отдаленных от города районах через эксплуатацию дальних лесов.

Городская беднота потребляет меньше энергии, чем сельская. Это объясняется двумя причинами: во-первых, необходимость покупать топливо заставляет ее пользоваться им как можно меньше; во-вторых, керосиновый примус более эффективен, чем открытый очаг сельского жителя. Однако эффективность такого ис-

пользования энергии находится в зависимости от все более дорожающего привозного топлива, и потому существует настоятельная необходимость в переходе на иные энергетические системы.

Словом, мир столкнулся с феноменом бурного роста городов, влекущего за собой колоссальные последствия. Секторальный подход способствовал лишь частично пониманию человеческой системы, с одной стороны, и природной системы — с другой. Мы должны прийти к междисциплинарному подходу, увязке целей экономического развития с экологическими проблемами и задачами обеспечения благосостояния людей. В рамках программы «Человек и биосфера» ряд стран разрабатывает такой комплексный подход, направленный на лучшее

понимание городских экосистем и обеспечение необходимой информацией лиц, ответственных за планирование и принятие решений.

К сожалению, такие попытки носят пока что весьма разрозненный характер ввиду ограниченности людских и финансовых ресурсов и давления со стороны институтов, придерживающихся секторального подхода.

Во многих случаях учреждения и ученые, участвующие в этой работе, оказывают многостороннее воздействие на имеющиеся в наличии скудные ресурсы. Будем надеяться, что возросшее осознание проблем урбанизации на международном, национальном и организационном уровнях приведет к более широкой поддержке, оказываемой этим новаторским усилиям. ■

Безболезненные перемены

Проект «Лаз» (Папуа-Новая Гвинея)

ЗАДАЧА: осуществление городского регионального планирования таким образом, чтобы, во-первых, смягчить возможные неблагоприятные социальные последствия процесса урбанизации, во-вторых, сохранить источники энергии, потребность в которой в связи с урбанизацией в огромной степени возрастает, и, в-третьих, обеспечить будущие потребности в энергии за счет возобновляемых ресурсов.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА: изучение экологических проблем в связи с развитием Лаз, крупного промышленного центра Папуа-Новой Гвинеи, население которого за последнее десятилетие резко возросло. С 1966 до 1971 г. население города возрастало ежегодно на 16%, а в последующие 6 лет — на 5%. К октябрю 1977 г. численность населения Лаз достигла 45 тыс. человек.

В 1976 г. исследовательская группа Отделения экологии человека Национального университета Австралии начала исследование в рамках программы МАБ; работы на местах закончились в 1979 г. Особое внимание было уделено сравнению условий жизни группы жителей горных районов из провинции Чимбу в их родных деревнях и в городах, куда многие из них мигрировали. В конкретных проектах, входящих в программу исследования, изучались последствия культивирования кофе как товарной культуры и развития рыночной экономики, изменения социального поведения в ходе урбанизации, представления и привычки, связанные с качеством питания в городе и деревне, потребление энергии в Лаз и Чимбу. Основной целью проекта было заложить основы экологически обоснованного потребления энергии в будущем и создать в Лаз городскую систему, удовлетворяющую как социальным, так и биологическим потребностям людей.

РЕЗУЛЬТАТЫ: сравнительное изучение потребляемых продуктов питания показало, что отношение к ним быстро меняется. Даже жители самых отдаленных областей ощутили на себе влияние городской рыночной экономики через сельские магазины, закупающие продукты питания и предметы широкого потребления в Лаз. Среди сельского населения, охваченного исследованием, был вы-

сок процент случаев неполноценного питания детей. Несмотря на то что количество растительных и других продуктов вполне достаточно для обеспечения полноценного питания, предпочтение часто по традиции отдается батату, богатому грубой клетчаткой и бедному белками. В деревне был также высок уровень желудочно-кишечных и легочных заболеваний, детских болезней и смертности. Дегенеративные болезни практически отсутствовали.

Что касается города, то здесь обычаи изменяются гораздо быстрее. Продукты питания в городах богаче животными белками, дети растут быстрее и случаи неполноценного питания встречаются вдвое реже, чем в деревне. Однако такое более рафинированное, более богатое сахаром и жирами питание значительно чаще приводит к заболеваниям сердца, диабету и кариезу.

Изменилось положение женщины в обществе. Перемещение мужчин из деревни в город для работы на производстве заставило оставшихся в деревнях женщин выполнять не только свою, но и мужскую работу. Впрочем, намечившиеся противоречия были значительно смягчены вследствие тесной связи между различными группами населения в деревне. Худшая судьба постигла женщин, следовавших за своими мужьями. Попав в зависимость от заработка мужей, они не могут больше использовать свои навыки в области огородничества и скотоводства и часто страдают от одиночества и сознания собственной нищеты. Несомненно, многие из выявленных исследователями социальных проблем связаны с переходом к денежной экономике, нарушившей традиционные деревенские представления о богатстве и власти.

Изучение проблемы использования отходов и расходов энергии привело к выработке практических мер по ее сохранению. В качестве примера можно привести компостирование опилок, отходов на рынках и других «энергетических отбросов». В 1975 г. городской совет Лаз принял решение о создании первых 120 из 1500 запланированных садово-огородных участков, обильно удобренных компостом. В дальнейшем был разработан план и начато сооружение охватывающей весь город системы компостирования

производительностью 11 тыс. тонн компоста в год. В ноябре 1979 г. была введена в строй установка для биологической переработки отходов емкостью 60 тыс. галлонов; эта установка явится первым звеном в комплексной системе сбора сточных вод для компостирования, получения жидких удобрений для орошения полей и богатого метаном газа для промышленности и транспорта.

Система садово-огородных участков, удобряемых компостом из твердых и жидких бытовых и промышленных отходов, поможет покончить с опустошительной эрозией, в которой привело сплошное и бессистемное использование в сельскохозяйственных целях прилегающих к городу холмов. Был разработан проект восстановления растительности на склонах холмов, предусматривающий ее сохранение и обновление, добычу древесного топлива, а также создание лесных угодий с деревьями и растениями, связывающими азот, в специально выделенных для каждой из этих задач зонах.

Еще одним практическим следствием проекта МАБ явилось то, что под его влиянием правительством была сформулирована национальная политика в области использования энергии, а также генеральный план ее осуществления, принятый в феврале 1979 г. Сейчас разрабатываются национальные программы использования спиртового и древесного топлива, энергии ветра, непосредственного использования энергии солнца для отопления, охлаждения и получения электроэнергии, а также широкомасштабные проекты использования биогаза.

Таким образом, проект Лаз — это пример конкретного проекта в рамках программы МАБ, приведшего к научным результатам, применимым на практике и уже претворяемым в жизнь. Успех проекта объясняется тем, что исследования были направлены на решение задач, представляющих первоочередную важность для местных властей и центрального правительства. Следует отметить, что представители местных и региональных органов власти участвовали в работе на всех стадиях исследования — от составления проекта до внедрения его результатов в практику.

Сохранение в целях развития

Вальтер Лусиги и Джейн Робертсон

«Биосфера подобна скатерти-самобранке, а охрана природы — это такая организация наших дел, которая позволяет нам пользоваться этой скатертью постоянно. До тех пор пока на волшебной скатерти съедено не все, а то, что осталось, потребляется в разумных пределах, она по-прежнему будет угощать нас новыми и новыми яствами. Если человек хочет в достатке пользоваться дарами земли, не доводя ее до оскудения, он должен беречь биосферу».

Такое представление о биосфере, приводимое в книге Роберта Аллана «How to Save the World» («Как спасти мир»), весьма точно отражает современное отношение к вопросам охраны природы и свидетельствует о той эволюции, которую эта концепция претерпела с течением времени.

За четыре века до нашей эры Платон жаловался на то, что в горах Греции вырубают леса. Ему было больно видеть, как его родина лишается своей красоты. Те, кто пришел после него, были озабочены не столько вопросами красоты, сколько практическими соображениями и рассматривали природные ресурсы как товар, имеющий определенную ценность. Римляне, которые говорили о необходимости охраны лесов в некоторых районах, думали о том, что-

бы обеспечить себя древесиной для строительства военных судов; в средние века люди насаждали и охраняли тисовые леса с одной целью — иметь материал для изготовления боевых луков, а европейские монархи и знать имели уголья для охоты и для заготовки дичи к пиршествам. Многие из этих лесов — например, Беловеж в Польше или Нью-Форист в Англии — существуют и по сей день, являя собой образец тех смешанных лесов, которые некогда покрывали эту часть света.

Это было своего рода охраной природы. Однако и менее знатные люди тех времен на протяжении всей своей жизни тоже занимались охраной природы, и их деятельность в этой области — хотя она и осуществлялась бессознательно — была, пожалуй, более важной. Ибо не следует забывать, что традиционные методы землепользования, которые практиковались тогдашними земледельцами, находились в гармоничном равновесии с природной средой. Террасы на горных склонах в Индонезии, Италии или Андах, простые, но эффективные системы орошения на засушливых или полужасушливых землях, открытые выгоны для скота в африканской саванне и сложная мозаика полей и живых оград в сев.-зап. Франции — все это

было создано руками человека, обрелось им и в результате его неустанной деятельности стало местом обитания самых различных диких и домашних животных, насекомых, растений, рептилий и птиц, которые поселились в этих искусственных агроэкосистемах. В Азии почитание диких животных и растений получило, пожалуй, наибольшее развитие и в некоторых случаях даже приняло форму религиозного поклонения.

В странах Запада промышленная революция радикальным образом нарушила эту гармонию и равновесие с природой. На сельскохозяйственных землях начали возникать новые промышленные города, и система натурального хозяйства стала все больше и больше приходить в упадок по мере того, как земледельцы разрабатывали новые методы повышения урожайности для обеспечения продовольствием растущего населения городов.

В течение XVIII и XIX вв. постепенно начали формироваться силы, выступавшие против опустошения и истощения земель, к которым вели эти изменения. В США повсеместное разрушение природных ресурсов, массовое уничтожение птиц и животных, например странствующего голубя и американского бизона, обитателя Великих Равнин, привело к зарождению движения за охрану природы. В 1884 г. Йосемайтская долина с ее прекрасными ландшафтами и величественными роцями исполинских секвой была превращена в охранную зону, находящуюся в ведении властей штата Калифорния, а в 1872 г. район Йеллоустоуна в штате Вайоминг был объявлен национальным парком федерального значения. Эти два парка, предназначенные для отдыха человека и удовлетворения его эстетических потребностей, были первыми в системе национальных парков и аналогич-

Внизу: вид на Национальный парк Глейшер, штат Монтана, одну из 36 охраняемых территорий в США, отведенных под биосферные заповедники. Система биосферных заповедников США, начиная с Национального заказника на Алеутских островах и кончая Национальным парком Эверглейдс, в настоящее время охватывает все биогеографические зоны страны.



ных организаций в мире, и к 20-м гг. нашего века национальные парки существовали уже на всех континентах.

Возникновение системы национальных парков явилось значительным шагом в развитии концепции охраны природы, важность которой становится все более и более очевидной в наш век, когда промышленное развитие и бурный рост населения ведут к усилению эксплуатации природных ресурсов во всем мире.

Однако по целому ряду причин концепцию национального парка не всегда удается успешно перенести на другую почву. Во многих случаях складывается ошибочное мнение, что методы охраны природы можно трансплантировать в неизменном виде, не приспособлявая их к новой среде и не учитывая особенностей местного населения — его культурных традиций, его предрассудков и потребностей.

Это относится, например, к Африке. Сосуществование с природой всегда было неотъемлемым элементом африканской культуры. С детских лет африканец учится жить бок о бок с окружающим миром природы и понимает, что он составляет с ним единое целое. В религиях африканских народов особо говорится о бережном отношении к природе и категорически запрещается убивать больше, чем это необходимо для существования.

Система общинного землевладения также была направлена на сохранение равновесия между деятельностью человека и природными процессами. В скотоводческих обществах дикие животные рассматривались как «второй скот», и охотились на них особенно интенсивно в периоды засухи, когда поголовье домашнего скота сокращалось. В течение многих веков африканцы выработали своеобразную форму сосуществования с миром диких животных, позволяющую и тем и другим жить бок о бок друг с другом.

Эпоха колонизации и последовавшие за ней две мировые войны во многом разрушили это чувство гармонии с природой, которое было неотъемлемым элементом африканского образа жизни в течение многих и многих лет. Классическим примером этого процесса является Кения.

В течение обеих мировых войн в Кении велся массовый отстрел диких животных, мясо которых шло в пищу для военнопленных. После войны в Кении начали усиленными темпами развивать сельское хозяйство. Диких животных стали рассматривать как вредителей, уничтожающих посевы и конкурирующих с домашним скотом на пастбищных угодьях; считалось, что чем больше диких животных будет уничтожено, тем лучше, и политика эта безжалостно проводилась в жизнь.

ВАЛЬТЕР ЛУСИГИ (Кения) — заместитель директора Национального секретариата по окружающей среде. Ранее работал экологом по среде обитания в рамках Проекта ООН по управлению живой природой Кении; в настоящее время — координатор интегрированного проекта МАБ по засушливым землям.

ДЖЕЙН РОБЕРТСОН — консультант при Отделе экологических наук ЮНЕСКО. Эколог, занимается преимущественно вопросами охраны окружающей среды; сотрудничает с секретариатом Конвенции о всемирном наследии и с проектом по биосферным заповедникам МАБ.

Национальная служба заповедников Сенегала использует этот плакат для ознакомления общественности с проблемами защиты диких животных (на плакате: «Прошлое. Настоящее. Будущее!»).



Photo © Service des Parcs Nationaux du Senegal

Именно в таких условиях было создано Имперское общество по сохранению фауны, поставившее своей целью защиту убывающих популяций диких животных. Общество немедленно потребовало приостановить беспорядочный отстрел животных и создать национальные парки и заповедники. Вначале была создана система заповедников, охватывающая фактически всю территорию страны, и охота разрешалась только по лицензиям. Позднее, в 1948 г., был учрежден первый национальный парк, а вслед за ним — еще несколько. Они представляли собой природные заповедники, где запрещалось охотиться и селиться.

Однако нужды коренного населения Кении мало учитывались в тот период. Вначале европейцы вытеснили многих африканцев с их исконных земель. Затем введение законодательства, допускающего охоту лишь по лицензиям, лишило их средств к существованию, сделав их обычной охотничью деятельность незаконной. И, наконец, создание национальных парков еще больше сократило площадь имеющихся в их распоряжении земель. Таким образом, для африканца национальные парки стали одним из средств лишения его исконных земель, а применение к нему карательных мер в случаях нарушения охотничьего законодательства только усиливало его негативное отношение к диким животным и их охране.

А тем временем, как это ни парадоксально, парки становятся все менее и менее пригодными для обитания диких животных — главным образом вследствие тех мер, которые были призваны сохранить их в первоначальном виде. Отправная идея при

создании парков в Кении заключалась в том, что природа должна развиваться своим естественным путем, без какого-либо вмешательства человека. Однако большинство парков было создано на вторичных травостоях, которые оставались таковыми частично вследствие периодических пожаров. При отсутствии пожаров земля покрывается лесами и кустарниками, которые делают эту местность непригодной для обитания животных саванны.

Опыт Кении изучен сравнительно подробно — во-первых, потому что он может быть почти полностью, за исключением конкретных деталей, использован во многих других странах, причем не только африканских, и, во-вторых, потому что он свидетельствует о необходимости дальнейшего развития наших представлений об охране природы.

Чтобы концепция охраны природы получила признание местного населения, необходимо учитывать его культурные традиции и исконные связи с природой. Планирование должно быть основано на оценке культурных, политических, социально-экономических и экологических факторов, а концепция охраны природы должна учитывать краткосрочные и долгосрочные потребности местного населения. Она обязана разрешить кажущееся противоречие между необходимостью охраны природы и потребностями развития.

Концепция биосферного заповедника, разработанная в рамках программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера», содержит в себе элементы этого альтернативного подхода. Ее сторонники предпринимают попытку совместить сохранение экологического и генетического разнообразия



Фото А. Лесняка © АПН, Москва



Drawing © R. S. R. Fitter, H. Heinzel, J. L. F. Parslow. Reproduced by permission of William Collins, Sons and Co; Ltd

Биосферные заповедники в СССР

Владимир Соколов и Петр Гуний

Птица, которая не любит летать, а предпочитает скакать по аэлле и которая прячет свой корм в норках, подобно млекопитающим (саксаульная сойка); птица, которая умеет петь, как жаворонок, трещать, как сорока, свистеть, как человек (каменка); вид воробья, который никогда не пьет; самая большая ящерица в мире («Песчаный крокодил» или варан), достигающая порой 1,5 м в длину, — все это лишь некоторые обитатели довольно большого по пло-

Слева: участок Рапетекского биосферного заповедника в пустыне Каракум и два вида птиц, обитающих здесь: вверху слева — египетский стервятник (*Neophoron percnopterus*), справа — каменка-плясунья (*Oenanthe isabellina*).

Биосферные заповедники — это охраняемые территории, на которых защита природы сочетается с фундаментальными научными исследованиями, наблюдениями и измерениями, связанными с климатом, уровнем и характером загрязнений, а также с образованием в области окружающей среды. На рисунке справа показаны различные функции биосферного заповедника, расположенного в экосистеме умеренной климатической зоны Северного полушария. В срединной зоне [1] находятся типичные представители основных природных экосистем региона — в данном случае смешанные и хвойные леса, покрывающие возвышенности. Эта зона является объектом строжайшей охраны и служит фоновой, или контрольной, территорией для изучения воздействия человека на среду. Буферная зона [2] окружает срединную и выступает в качестве защитного ограждения. В ней есть участки, где экосистема явилась объектом таких видов хозяйственной деятельности человека, как земледелие, лесозаготовки и животноводство. Сооружения и виды деятельности в буферной зоне, которая показана на этом рисунке, включают в себя: [А] традиционное землепользование; [В] рекреационную деятельность, осуществляемую под строгим контролем без ущерба природе или ее загрязнения; [С] сооружения для проведения фундаментальных исследований, лаборатории по проведению измерений, научных анализов и т. д.; [D] экспериментальные участки для изучения жизнедеятельности конкретных растений в контролируемых условиях; [Е] мониторинг среды, включающий в себя постоянные наблюдения за осадками, температурой и уровнями загрязнения воздуха; [F] ознакомление широкой общественности с проблемами окружающей среды и охраны природы.

Фото © Советский комитет по программе МАБ



шведи (34 600 гектаров) Репетекского биосферного заповедника, расположенного в пустынном районе Средней Азии — Восточных Каракумах.

В Советском Союзе насчитывается 125 государственных природных заповедников, общая площадь которых превышает 8 млн. га. Семь из них, в том числе и Репетекский, определены как биосферные резерваты и являются частью сети биосферных заповедников в рамках программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАБ). Остальные биосферные заповедники следующие: Березинский (БССР) — низменная зона аллювиальных песков и ледниковых отложений, почти сплошь покрытая широколиственными и хвойными лесами, характерными для Полесья; Кавказский, расположенный в западной части Кавказских гор, — типичный горный ландшафт, покрывающий все высотные зоны и включающий широколиственные и пихтовые породы леса, ледники и высокогорные луга; Приокско-Террасный (бассейн Оки) — яркий пример экосистемы Восточно-Европейской равнины; Сары-Челекский — Чаткальская горная гряда на юго-западе Тянь-Шаня с чрезвычайно сложным и многообразным растительным миром: орехо-плодовые и хвойные леса, горные луга; фауна этого района представлена, среди прочих, такими животными, как белолокоготный медведь и снежный барс (ирбис); Сихотэ-Алиньский, протянувшийся вдоль побережья Японского моря, где преобладают хвойные и широколиственные леса, однако здесь произрастает много реликтовых и эндемических пород; Центрально-Черноземный, расположенный на Средне-Русской возвышенности, в границах Курской и Белгородской областей, типичный для Европейской части СССР степной район с дубовыми лесами и редко встречающимися не тронутыми человеком степными лугами.

Все семь биосферных заповедников в качестве государственных природных заповедников существуют уже довольно давно (Репетекский, например, был основан в 1928 г.), и на их территории уже не один десяток лет ведутся наблюдения за основными компонентами природы. Это обусловило быстрое завершение первого этапа экологического мониторинга — инвентаризации растений, животных, микроорганизмов, экосистем и процессов. Второе важное преимущество — наличие в пределах этих заповедников или неподалеку



Фото © Е. Арбузов, Москва

Приокско-Террасный биосферный заповедник в бассейне Оки к югу от Москвы.

от них научно-исследовательских стационаров.

Так, Приокско-Террасный биосферный заповедник утвержден в комплексе с биосферной станцией Института агрохимии и почвоведения АН СССР, а Центрально-Черноземный — в комплексе с Курской экспериментальной станцией Института географии АН СССР.

Эти биосферные заповедники не охватывают, естественно, всего разнообразия природы СССР, и советский национальный комитет МАБ ведет сейчас разработку второй очереди биосферных заповедников — прежде всего в Сибири, Казахстане и Средней Азии, темпы освоения которых настолько интенсивны, что требуют столь же быстрого, глубокого и глобального изучения.

В каждом биосферном заповеднике — наряду с общими для них исследованиями воздействия загрязнения на окружающую среду — решаются и региональные задачи, связанные с влиянием на местные экосистемы различных типов хозяйственной деятельности. Кроме того, биосферные заповедники могут быть использованы в качестве полигонов для обучения специалистов из других стран.

В Репетекском биосферном запо-

веднике уже были проведены такие международные курсы — представители развивающихся стран обучались различным аспектам использования и рациональным методам охраны пустынных экосистем. А ведь совсем недавно считалось, что пустыни — это «ошибка природы» и что

ПРОДОЛЖЕНИЕ НА СТР. 35

ВЛАДИМИР ЕВГЕНЬЕВИЧ СОКОЛОВ — действительный член Академии наук СССР, директор Института эволюционной морфологии и экологии животных АН СССР, председатель Советского комитета по программе ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАБ), вице-президент Международного координационного совета МАБ и председатель секции териологии Международного союза биологических наук (МСБН).

ПЕТР ДМИТРИЕВИЧ ГУНИН — специалист по аридным экосистемам, старший научный сотрудник Института эволюционной морфологии и экологии животных АН СССР, ученый секретарь проекта МАБ № 8 «Биосферные заповедники» в СССР.



Бывшие браконьеры охраняют природу Эксперимент в биосферном заповеднике «Мапими»

Photos © Abraham de Alba and Sonia Gallina, Mexico



Эта гигантская пустынная черепаха (*Gopherus flavomarginatus*) была спасена от почти неизбежного вымирания в результате создания биосферного заповедника Мапими в штате Дуранго, Мексика. Паз в ее носу соответствует характерной форме ее панциря.

ПРОБЛЕМА: пражирение невозможных на первый взгляд потребностей развития и охраны природы в полупустынном бассейне Болсон де Мапими, расположенном в штате Дуранго на севере центральной части Мексики. Бассейн этот известен поразительно богатой разнообразием флоры и фауны, которая включает такие редкие виды животных, как рысь, пума, чернохвостый олень, дикая индейка, большая пустынная черепаха.

ПРОЕКТ: в 1974 г. мексиканские власти решили приобрести участок земли в Мапими, чтобы объявить его биосферным заповедником для сохранения природы в ее естественном состоянии и для проведения научных исследований. Заповедный участок расположен в полупустынном бассейне площадью в несколько сот тысяч га, являющемся единственным местом обитания пустынной черепахи *Gopherus flavomarginatus*, которой грозит исчезновение.

Работы в Мапими начались в первые месяцы 1975 г. с изучения флоры и растительности, которое выявило исключительное экологическое разнообразие зоны. На базе этих первых исследований были начаты другие, объектом которых стали местные популяции животных и экологиче-

ские последствия выпаса скота. Одновременно научные сотрудники Мексиканского института экологии провели комплексную разъяснительную кампанию среди местного населения Мапими, продемонстрировав, например, что использование простейших недорогих ирригационных устройств позволяет получать больше фуража, и объяснив, почему необходимо регулировать охоту и охранять отдельные виды животных.

Земледельцы и скотоводы быстро поняли, что устройство биосферного заповедника принесет им только пользу, и согласились сотрудничать с учеными в окружающем охраняемую зону обширном районе, где земля принадлежала хозяевам ранчо и ахидос (общим крестьянским хозяйствам).

РЕЗУЛЬТАТЫ: в 1981 г. Мапими является великолепным примером того, как следует сочетать охрану природы, исследования и развитие. В связи с тем что основные местные продовольственные культуры — кукуруза и бобовые — часто страдают от длительных засух и насекомых-вредителей, исследования были сконцентрированы на диверсификации продовольственных и фуражных культур и совершенствовании зоотехнических методов, включая внедрение в качестве новой фуражной культуры разновидности кактуса-опунции, лишенной колючек. Сейчас здесь выращивается столько фруктов и овощей, что часть их вывозят на продажу в другие районы, а исследования по рациональному использованию пастбищных земель позволили сформулировать рекомендации не только для Мексики, но и для засушливых зон в других регионах.

Было собрано много данных о специфических пустынных растениях и животных. Находящиеся под угрозой исчезновения виды сейчас охраняются самим населением, а это наиболее надежный вид охраны. Например, гигантские пустынные черепахи охранялись законом и до создания заповедника, однако на них вели охоту ради мяса. Экологи объяснили жителям Мапими, что, если охота на черепах будет продолжаться, они навсегда исчезнут, и убедили их в том, что белковые вещества можно с успехом получать за счет рационального пастбищного скотоводства. И бывшие браконьеры выступают теперь в роли егерей, сами охраняя черепах.

Проект Мапими увенчался таким успехом, что Росенда Агильера, скотовод из Мапими и рьяный сторонник этого проекта, отправился в биосферный заповедник Донана, близ Севильи, на юге Испании, где существуют проблемы, аналогичные Мапими. Он рассказывает о тех методах, которые принесли Мапими новые надежды и процветание.

Лаборатория по изучению пустынь в биосферном заповеднике «Мапими», Мексика.



Форма подачи информации

Информация, получаемая в ходе многих научных исследований, может оказаться полезной для читателей, не принадлежащих к научным кругам. Проблема заключается в том, чтобы подать эту информацию в такой форме, которая отвечала бы интересам и потребностям каждой категории читателей. Например, техническая информация о проблемах окружающей среды нуждается в «перевод», чтобы быть понятной для работников планирования ресурсов и руководящих кадров, преподавателей, учащихся, детей и других групп населения, которые, получив такую информацию, могут ею с успехом воспользоваться.

Ниже даны четыре графических изображения системы функционирования тропического леса. В каждом отдельном случае одна и та же информация подается в новом виде — для ученых, для работников административных органов, для учащихся и для детей. В число других эффективных способов передачи научной информации входят аудиовизуальные программы, плакаты и выставки.

Жанна Дамлаян
Секретариат МАБ ЮНЕСКО

Информация для руководителей

Служебная записка

Кому: Начальнику Управления лесного хозяйства

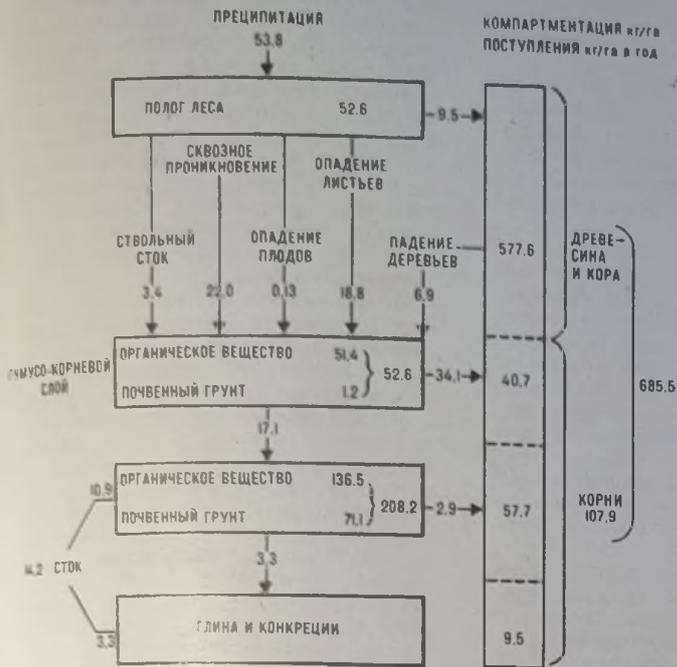
От кого: Руководителя группы технической оценки

Содержание: Основополагающие принципы освоения земель в Юго-Восточной провинции

1. Министерство природных ресурсов предложило Управлению провести оценку возможностей освоения земель в Юго-Восточной провинции.

2. Территория Юго-Восточной провинции покрыта тропическими лесами с низкой плотностью земледельческого населения. Наличие большого объема биомассы «естественных» тропических лесов не гарантирует наличие высокого экономического потенциала. Ключевым фактором для определения пригодности площадей тропических лесов под различные виды землепользования является плодородие почвы. Богатые и бедные питательными веществами районы не могут одинаково использоваться без риска нанесения в конечном итоге экологического ущерба.

Информация для ученых



Модель пространственного распределения веществ, на которой показан составной баланс кальция, натрия и железа в тропических влажных вечнозеленых лесах в районе Сан-Карлос-де-Рио-Негро, Венесуэла.

3. Национальный научно-исследовательский центр провел изыскания земельных ресурсов и оценку социальных последствий.

9. В целом рекомендуется, чтобы в Юго-Восточной провинции была сохранена следующая диверсификация землепользования:

- сосредоточение капиталовложений в земледелие (какао, сахарный тростник) на богатых питательными веществами почвах Севера;
- интенсивная лесохозяйственная деятельность на Западе и интенсивность лесозаготовок должны соответствовать типу леса;
- усовершенствование существующих агролесоводческих систем на бедных питательными веществами почвах Востока и Юга путем внедрения (в сотрудничестве с местными земледельцами) новых сочетаний садовых и посевных культур, которые себя успешно зарекомендовали в аналогичных условиях в других районах страны.

На территории всей провинции следует оставлять участки невырубленного леса для борьбы с потенциальными сельскохозяйственными вредителями, заготовки лекарственных растений и получения других продуктов.

Информация для учащихся

Многослойная структура леса действует в качестве фильтра питательных веществ, поступающих из дождевых осадков и атмосферы.

Водоросли и лишайники на поверхности листьев и коры играют важную роль в процессе азотфиксации.

Растущие вверх корневые отростки своими концами прикрепляются к опавшим листьям, веткам.

Многие питательные вещества переходят из листьев обратно в ветки дерева до их опадания.

Термиты играют важную роль в перераспределении питательных веществ в лесу.

Дернина и гумусовая подстилка препятствует вымыванию питательных веществ до их усвоения корневой системой. Микоризные грибки содействуют передаче питательных веществ корням деревьев из разлагающейся лесной подстилки.

Жизнедеятельность тропических влажных лесов в условиях ограниченных запасов питательных веществ в почве в значительной степени зависит от характера осадков и способности деревьев использовать этот источник питания. Продуктивность девственного леса поддерживается при помощи хорошо отлаженных механизмов, позволяющих эффективно перерабатывать питательные вещества, содержащиеся в его биомассе. Все эти механизмы тесно связаны с жизнедеятельностью леса. При сведении лесов и расчистке земель для сельскохозяйственных нужд эти механизмы оказываются разрушенными и экосистемы быстро теряют свой производительный потенциал.

Информация для детей,



с проведением фундаментальных и прикладных исследований, образованием и подготовкой кадров.

Не случайно особенно большой упор делается на сотрудничество и участие местного населения, и термин «заповедник» в какой-то степени является неточным, поскольку биосферные заповедники не мыслятся некими запретными зонами, окруженными колючей проволокой. Научно-исследовательская деятельность в них включает не только вопросы экологии флоры и фауны, но и рационального использования природных ресурсов в местном контексте.

Основная черта, отличающая биосферные заповедники от национальных парков, заключается в том, что последние часто создаются для сохранения природной красоты, тогда как биосферные заповедники призваны обеспечивать представленность основных экосистем для сохранения экологического разнообразия.

Поскольку человек начал преобразовывать лик Земли с незапамятных времен, биосферные заповедники должны изначально включать в себя и антропогенные экосистемы, где вмешательство человека в том или ином виде служит важным фактором сохранения самой экосистемы.

Биосферный заповедник выполняет одновременно природоохранную и научно-исследовательскую функции. Упрощенно говоря, биосферный заповедник состоит из строжайшим образом охраняемой центральной («срединной») зоны, в которой ведутся наблюдения за процессом естественного развития экосистемы, не затронутой деятельностью человека. Поэтому срединная зона является базой, с которой можно сопоставить параметры аналогичных систем в других местах, подвергшихся воздействию человека. Срединная зона окружена более широкой «буферной» зоной, в которой изучается воздействие различных видов землепользования, таких, например, как традиционное сельское хозяйство, экспериментальное сельское хозяйство, рекреационная деятельность и т. д.

В настоящее время в рамках программы МАБ создано 193 биосферных заповедника, которые расположены в 50 странах и представляют большую часть основных биомов мира. Обмен результатами научных исследований, проводимых в этих заповедниках, осуществляется через информационную систему МАБ, снабженную ЭВМ. В отдельных случаях устанавливается еще более тесное сотрудничество путем «породнения» заповедников, охватывающих одни и те же экосистемы, но расположенных в разных районах мира.

Так, например, обстоит дело с Березинским заповедником в СССР и национальным парком Айл-Ройал в США, являющимся одновременно и биосферным заповедником.

Биосферный заповедник — это не просто один из видов природоохранной деятельности. Он знаменует новый этап охраны природы. Выходя за рамки сохранения, концепция биосферного заповедника предусматривает активное изучение более широкого вопроса использования и преобразования человеком экосистем в целом. Концепция биосферного заповедника разрешает кажущееся противоречие между понятием охраны природы и понятием развития и представляет собой новый подход к вопросу о поддержании и использовании биологической системы жизнеобеспечения человечества. ■

Достижения и перспективы

Ральф Слэттер

Прошло 10 лет с тех пор, как ЮНЕСКО начала осуществлять программу «Человек и биосфера», цель которой — расширение базы научных знаний и подготовка кадров для рационального использования природных ресурсов.

Программа прошла через долгий период планирования и проверки новых подходов к совместным исследованиям и сейчас находится на стадии активного осуществления оперативных проектов в реальных условиях. По всем основным темам МАБ уже осуществляется ряд комплексных, хорошо финансируемых проектов, которые дают важную информацию, необходимую для рационального использования природных ресурсов, и намечается проведение многих других проектов.

Факторы, в значительной мере обусловившие успех программы, стали сейчас более очевидными, чем в самом начале ее осуществления.

Первым фактором является участие в проектах МАБ большого числа лиц и организаций, которые связаны с проблемами данного проекта или могут способствовать их решению. Так, в комплексных проектах МАБ на местах принимают участие специалисты в различных областях естественных и социальных наук, зачастую представляющие различные учреждения, а иногда и различные страны или международные организации. В них также принимают участие работники, ответственные за принятие решений, и представители местного населения, которого коснутся общие тенденции и конкретные решения в отношении рационального землепользования. Возникновение таких междисциплинарных групп означало, что собираемая или предлагаемая базовая информация как по естественным, так и социальным наукам координируется и увязывается с конкретными проблемами.

Вторым таким фактором является то, что МАБ — это программа, которая «растет снизу, а не спускается сверху», т. е. отдельные страны сами устанавливают первоочередные научные задачи и проводят исследования в согласованных широких рамках международного сотрудничества. Этим и объясняется, почему МАБ получила такую поддержку в странах с самыми различными экологическими и геополитическими условиями во всех концах света. МАБ — это их программа. Вместе с тем эта характеристика МАБ возлагает на страны особую ответственность. До тех пор пока страна, правительство либо какое-то учреждение или даже отдельное лицо не начнут проект, по линии МАБ ничего не происходит. Проекта МАБ в данном случае просто не существует, т. е. чтобы начать проект, необходимо твердое решение на национальном уровне. Это дает уверенность в том, что проект затрагивает действительно важную проблему.

Третий фактор — это то, в какой мере отдельные проекты пользуются

дополнительной финансовой поддержкой после их утверждения. Выделение средств на первоначальные затраты и решимость страны проводить тот или иной проект во многих случаях стимулировались скромной финансовой поддержкой из бюджета ЮНЕСКО, направленной на мобилизацию существенного дополнительного финансирования из двусторонних и многосторонних источников. Этот эффект явился решающим во многих проектах.

И последним немаловажным фактором является оперативность Секретариата МАБ — этой группы в составе менее 10 специалистов, которым помогают отдельные ученые, командируемые время от времени государствами-членами. Хотя каждый участник этой группы несет конкретную ответственность за определенную часть программы, степень личного взаимодействия настолько высока, что коллективный вклад значительно превышает сумму индивидуальных усилий. По моему мнению, роль Секретариата в успехах МАБ трудно было бы переоценить.

В конце 1981 г. МАБ исполнится 10 лет. В ознаменование 10-летней годовщины МАБ в сентябре в Париже будет проведена конференция для подведения итогов работы и определения направлений дальнейшего развития программы.

Разумеется, сейчас еще слишком рано говорить о результатах этого важного мероприятия, однако, по всей видимости, МАБ и впредь будет основываться на междисциплинарном, ориентированном на проблемы подходе и будет по-прежнему бороться с искушением охватить все, оставаясь сконцентрированной на ряде тем первоочередного значения. Большое внимание будет уделяться демонстрации практического значения результатов исследований и изложению этих результатов в форме, пригодной для принятия решений и образования по вопросам окружающей среды. Я также надеюсь, что международное научное сообщество будет играть в программе все более активную роль по мере выявления важных общих принципов.

В то же время программа, скорее всего, сохранит свои характеристики международной программы исследований и подготовки кадров на национальной основе, базирующейся на реальных первоочередных проблемах в том ракурсе, в каком они предстают на местном и национальном уровнях. И я надеюсь, что как таковая она и далее будет играть заметную роль в глобальных усилиях по решению проблем окружающей среды и природных ресурсов. ■

РАЛЬФ СЛЭТТЕР — посол и постоянный представитель Австралии при ЮНЕСКО, председатель Международного координационного совета программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАБ). Эксперт в области экологии ресурсов, профессор биологии окружающей среды в Национальном университете Австралии в Канберре.

С другой стороны, тропические страны, такие, как Бразилия, защищают свое право эксплуатировать и использовать потенциальные возможности этих регионов точно таким же образом, как это делают развитые страны.

В европейских странах умеренного пояса такая кардинальная трансформация лиственных и хвойных лесов имела место много веков назад, однако никто не отмечает серьезного ухудшения окружающей среды. И страны тропического пояса резонно задают вопрос, почему в их отношении используется ряд совсем иных критериев и соображений в период, когда происходит преобразование экосистем в их странах.

Что бы ни думали по этому вопросу, несомненно то, что интерес к разработке ресурсов во влажных тропиках и озабоченность в этой связи будут возрастать в нынешнем десятилетии. С научно-технической точки зрения можно утверждать, что преобразование и развитие тропических лесов могут быть экономически успешными и экологически правильными при условии, что осуществляются они в должных местах и должным образом. Однако неизбежны громадные потери, если преобразование проводится не там, где нужно, и не теми методами. Цель научных исследований — направлять развитие по правильному пути. Задача исследований в рамках программы МАБ — это обеспечение новой информации о взаимосвязи между человеком и естественными лесами на основе полевых изысканий, осуществляемых в контакте с местным населением и местными административными органами, причем в таком виде, чтобы ее можно было легко понять и использовать на практике. В этом предприятии могут сотрудничать ученые всех стран мира. Успех проектов МАБ в ряде районов тропических лесов внушает надежду на то, что подход является правильным и что изменения могут быть положительными. ■

продолжение со стр. 14

сохранять их незачем, однако они также богаты биологическими ресурсами.

Пока Репетек в СССР — единственный биосферный заповедник для пустынь умеренного пояса Средней и Центральной Азии. А так как организация биосферных заповедников в пустыне тесно связана с борьбой против опустынивания, понятно, что и Репетек, и создаваемая сеть новых заповедников имеют первостепенное значение для разработки оптимальных способов использования пустынных естественных сообществ.

Таким образом, задачи, стоящие перед учеными и специалистами, весьма сложны и требуют дальнейшего укрепления сотрудничества на самых различных уровнях: национальном, двустороннем, региональном и международном. Человечество подошло к такому периоду своего развития, когда оно должно точно соизмерять свою деятельность с возможностями природы. Перед учеными всего мира стоит первоочередная задача — научиться пользоваться богатствами биосферы, не нарушая ее равновесия. ■

Дополнение к русскому изданию журнала „Курьер ЮНЕСКО“. Эта информация публикуется по инициативе русской редакции. Ее нет в оригинальном издании „Курьера ЮНЕСКО“.

ПЕРВЕЙШЕЕ ПРАВО ЧЕЛОВЕКА

Глубокая тревога за судьбы мира, человечества, всего живого на Земле владеет сегодня народами. Не допустить ядерной катастрофы, отстоять мир, обеспечить осуществление первейшего права человека — права на жизнь — нет сейчас более важной международной задачи. Все возрастающую роль в борьбе за ее решение играет широкая международная общественность, в том числе и ученые многих стран.

И все большую поддержку среди них находит предложение Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР Л. И. Брежнева создать авторитетный международный комитет, который покажет бы жизненную необходимость предотвращения ядерной катастрофы и в состав которого вошли бы виднейшие ученые из разных стран. О выводах, сделанных комитетом, ученые должны проинформировать весь мир. Сегодня, как никогда, народы планеты нуждаются в том, чтобы знать правду о трагических последствиях любого ядерного конфликта.

Об этих беспрецедентных тяжчайших последствиях уже проинформировали народы планеты участники первой международной конференции «Врачи мира за предотвращение ядерной войны», которая проходила в Эйрли, пригороде Вашингтона (США), с 20 по 25 марта 1981 года и собрала свыше 100 видных представителей медицинской науки из 11 стран мира: Англии, Голландии, Канады, Норвегии, СССР, США, Сьерра-Леоне, Франции, ФРГ, Швеции и Японии. Представительную делегацию СССР возглавлял академик Е. И. Чазов, заместитель министра здравоохранения СССР и один из инициаторов движения «Врачи мира за предотвращение ядерной войны».

Изучив результаты многочисленных, независимо проведенных медицинских и научных исследований, участники этой конференции пришли к единодушному мнению: ядерная война неизбежно явилась бы катастрофой с медицинскими последствиями неимоверных масштабов и продолжительности как для воюющих, так и невоюющих государств.

Уже в самые первые часы и дни ядерной войны неминуемо погибли бы свыше 200 миллионов мужчин, женщин и детей, более 60 миллионов человек получили бы ранения. Невозможным стало бы и обеспечение эффективной медицинской помощи пострадавшим: оказались бы разрушены больницы, уничтожены средства срочной помощи, нарушены транспортные коммуникации, системы энерго- и теплоснабжения. Оставшиеся в живых — раненые и обожженные, подвергшиеся атомной радиации, — лишены жилья, пригодных к употреблению пищи и воды, были бы

обречены на медленную и мучительную смерть.

Массированная ядерная война неизбежно повлечет за собой обширные долговременные последствия даже для непосредственно не участвующих в ней стран. Радиоактивные осадки, образующиеся в результате ядерных взрывов, будут распространяться по всей планете. Они могут вызывать раковые заболевания, а также наследственные дефекты, уродства у потомков облученных людей. Последствия ядерной войны неопределенно долго самым пагубным образом будут сказываться не только на грядущих поколениях людей, но и на биосфере.

Сама жизнь на планете окажется под угрозой. В 20—30 километрах от ее поверхности располагается озоновый слой атмосферы, который защищает биосферу от губительных компонентов ультрафиолетового излучения Солнца. При ядерном взрыве выделяется огромное количество окислов азота, который в результате фотохимических реакций с молекулами озона разрушает озоновый щит атмосферы. В случае ядерного удара этот процесс может принять такие масштабы, когда возникнет прямая опасность поражения растительного мира, людей и животных.

Вот почему главная цель, стоящая сегодня перед человечеством, — запретить ядерное оружие, предотвратить угрозу ядерной войны, обуздать гонку вооружений, добиваться всеобщего и полного разоружения.

Пытаться победить в гонке вооружений, рассчитывать на победу в ядерной войне — это опасное безумие. А между тем народам мира хотят внушить, будто ядерная война может быть ограниченной, хотят примирить их с мыслью о допустимости такой войны. Это — не только прямой обман народов мира, но это — и серьезная угроза для них, ибо в случае возникновения ядерного конфликта его нельзя будет ни «сдержать», ни «ограничить».

«В пекле термоядерной войны может погибнуть все прекрасное на Земле, может погибнуть само человечество, и этого допустить нельзя!» — единодушно заявили участники международной конференции «Врачи мира за предотвращение ядерной войны». Они приняли обращение к Генеральному секретарю ЦК КПСС, Председателю Президиума Верховного Совета СССР Л. И. Брежневу и президенту США Р. Рейгану, в котором настоятельно призывают «к тому, чтобы устранению угрозы ядерной войны был придан наивысший приоритет». «Нет более важной цели, чем обеспечение условий для сохранения человеческой цивилизации», — подтвердили они и в одновременно направленном обращении к главам правительств и к Организации Объединенных Наций.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР РУССКОГО ИЗДАНИЯ

Т. Ю. СОЛОВЬЕВА-МАМЕДОВА

Адрес русской редакции: 119021, Москва, ГСП-3, Зубовский бульвар, 17, т. 247-18-40

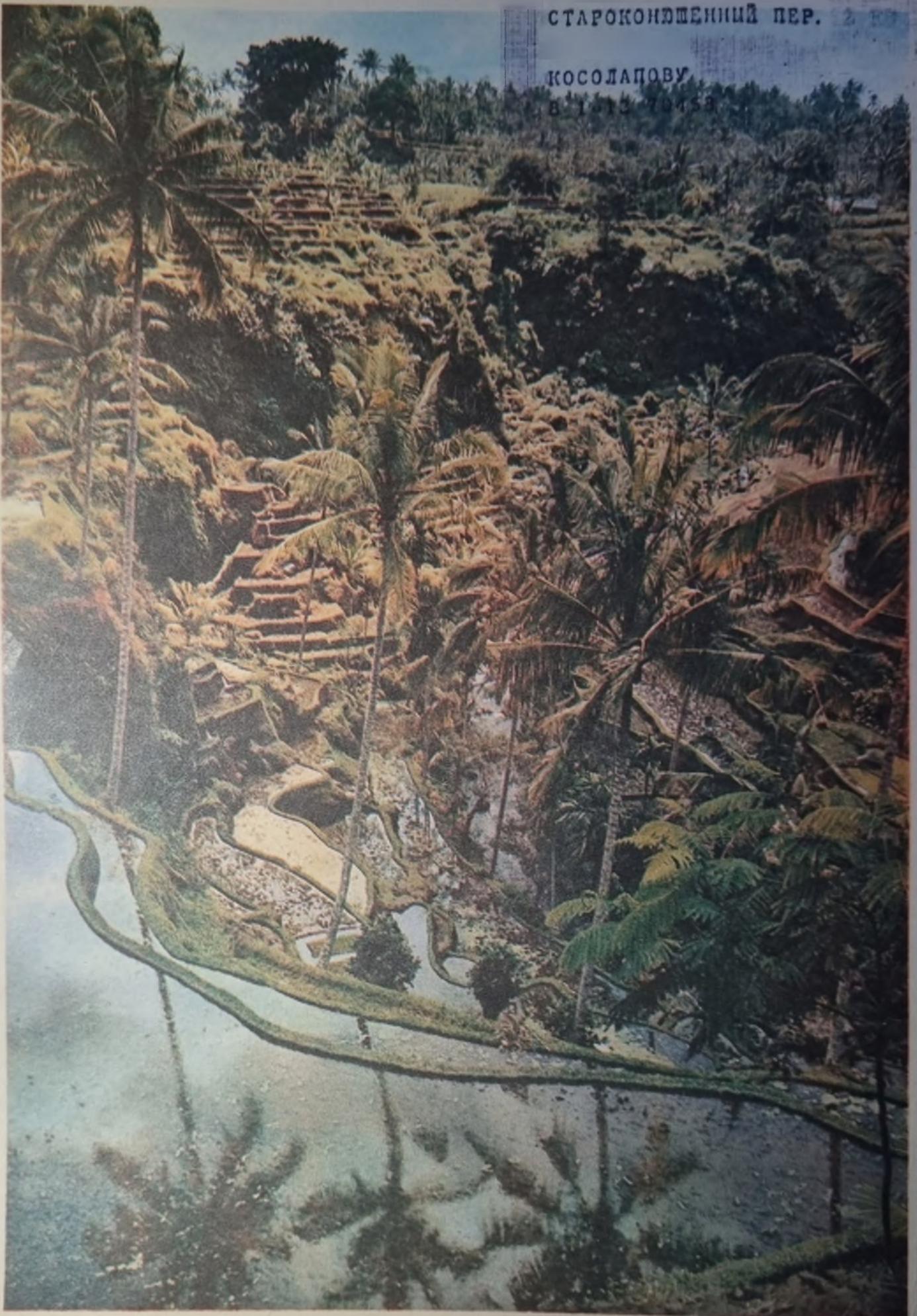
Ордена Трудового Красного Знамени Московская типография № 2 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли. Зан. 3851

СТАРОКОНДЖЕННИЙ ПЕР. 2

КОСОЛАПОВУ

В 1973 70458

Цена 50 коп. 70458



В сотрудничестве с природой

Созданные в результате многовековой деятельности человека эти террасовые участки для выращивания риса на о. Бали (Индонезия) служат примером гармоничного сочетания традиционных методов поливного земледелия и природной среды [см. статью на с. 28].

Photo © Rex Keating, Orremont, France