



Янош Регёш  
**ЗЕЛЕНЫЙ АД –  
ИСЧЕЗАЮЩИЙ РАЙ**

Репортаж из тропического  
дождевого леса



Akadémiai Kiadó  
Издательство Академии наук Венгрии  
Будапешт

«Зеленый ад» — не что иное, как легендарный райский сад в сердце американского континента, населенный удивительными животными, которому угрожает опасность в скором времени исчезнуть с лица Земли.

Автор совершил несколько путешествий по Коста-Рике, Бразилии и Перу с целью изучения растительного и животного мира влажнотропических лесов. В своей книге он описывает волнующие встречи с невиданными ящерицами, жабами, змеями, обезьянами, птицами и другими животными, рисует перед читателем картину тропического леса с его до сих пор неизученными деревьями, лишайниками, мхами, папоротниками, бромелиями и орхидеями. Полагают, что почти половина всех видов растений и животных, обитающих на Земле, живет в этом «зеленом аду», где невообразимая красочность всего живого создает гармоничные биоценозы. Это чрезвычайно сложная система, нарушить которую очень легко. Она формировалась на протяжении многих миллионов лет, но в наши дни человек грубо вмешивается в ее функционирование: он истребляет леса, создавая на этих территориях сельскохозяйственные предприятия. Но поскольку на лесных почвах нет толстого гумусного слоя, за несколько лет из почвы исчезают питательные вещества,

Янош Реген

**Зеленый ад — исчезающий рай**

**Янош Регёш**

# **Зеленый ад – исчезающий рай**

**Репортаж из тропического  
дождевого леса**

**Akadémiai Kiadó**

**Издательство Академии наук Венгрии  
Будапешт, 1989**

Данные оригинала:

J. Regős

**Die grüne Hölle — Ein bedrohtes Paradies.**

Bericht aus dem Regenwald

Akadémiai Kiadó, Budapest, 1987

Перевела

М. Б. Алекса

Редактор перевода

А. М. Гидалевич (Москва)

ISBN 963 05 5255 8

© János Regős, 1989

Отпечатано в Венгрии

# Предисловие

Нет на земле такого места, где богатство жизненных форм представало бы перед нами в такой полноте, как в тропическом дождевом лесу. В таких лесах, особенно по течению Амазонки, отмечается самое большое богатство видов биосферы нашей планеты: здесь обитает более 50% всех видов живых организмов Земли. Приведем несколько примеров: на участке леса, который пешком можно спокойно пройти за полчаса, произрастает 500 видов деревьев и кустарников, здесь обитает около 300 видов птиц, можно различить голоса от 800 до 1000 разных животных. Удивительно, в какой гармонии сосуществуют все эти живые организмы. Этот вывод и побудил многих авторов рассматривать дождевой лес по берегам Амазонки как целостную биологическую систему, обладающую неповторимой индивидуальностью. В тропическом лесу тысячи живых организмов не просто сосуществуют без всякого видимого порядка. При более внимательном наблюдении видно, что мы имеем дело с очень сложной системой эволюционных взаимодействий организмов разных видов, тесно связанных биологически (коэволюция). Это экологическое явление до сих пор еще не подвергнуто тщательному детальному исследованию.

Как ни странно, но, например, в новейшей немецкой специальной литературе мы не найдем книги, которая была бы посвящена исключительно тропическому дождевому лесу. Одна из причин, очевидно, состоит в том, что большинство видов растений и животных (за исключением некоторых крупных млекопитающих) может быть определено лишь биологами-систематиками, если эти живые организмы вообще поддаются определению. Кто же будет писать о том, чему и названия дать не может? Повинны в таких пробелах специальной литературы и многие издательства, выпускающие красочные описания тропического леса, которые не имеют никакой связи с реальной действительностью. Они изображают его в виде некой ведьмовской кухни, источающей ядовитые газы, за каждым деревом

таится щелкающее зубами чудовище, готовое наброситься на человека. Эти издатели уверены, что правда о тропическом лесу широкого читателя не интересует. Наводящие ужас фильмы и сенсационные репортажи повинны в том, что ирреальные представления о джунглях как о некоем «зеленом аде» весьма распространены и бороться с ними совсем не просто.

Д-р Янош Регёш с женой и двумя детьми — Эрикой и Аттилой — несколько раз путешествовал по дождевым лесам Коста-Рики, Бразилии и Перу. В книге он рассказывает о своих впечатлениях, о том, как приучал детей к новой обстановке, знакомил с чудесами тропического леса. Автора особенно интересует герпетология, а потому в его книге большое место уделено лягушкам, ящерицам, змеям. Но книга эта — не просто описание путешествий. Во второй ее части в доступной форме автор рассматривает важные вопросы экологии дождевого леса. Читатель узнает, каким путем и почему становится бесплодной лесная почва, в которой нет гумуса, а питательные вещества находятся в самом лесном живом веществе, накапливаются там. Останавливается он и на вопросе о микоризе, рассказывает о богатстве ее видов, о значении в жизни дождевого леса и о происхождении. Занимается автор и проблемой мимикрии (прежде всего у лягушек) и многими другими важными вопросами. От книги трудно оторваться, она захватывает внимание и не дает ослабнуть ему до последней страницы.

Я с удовольствием откликнулся на просьбу д-ра Регёша написать предисловие к его книге не только потому, что в течение пяти лет жил на таком участке перуанского дождевого леса, который находился всего в нескольких километрах от Фундо Флор, где побывал и д-р Регёш со своей семьей. Во время одного из моих путешествий в 1959 г. я с женой также посетил большую гасиенду, где разводили крупный рогатый скот и работали члены одной христианской секты. Для организации этого предприятия значительную часть окружающего леса превратили в пастбища для скота. Деревья вырубали уже не вручную, а с помощью современных машин, методами, которые отвечали последнему слову техники выкорчевки леса. Нам повезло встретиться и с хозяином гасиенды, которого мы попросили побеседовать с нами. На наш вопрос, не считает ли он, что было бы неплохо хотя бы однажды сделать что-нибудь ради защиты леса и животных, например оставить хоть на одном участке несколько квадратных километров леса, он прореагировал весьма резко. По его мнению, охрана природы — абсолютный абсурд, бессмысленное дело. Лес в его глазах был совершенно бесполезным, бессмысленным явлением природы. Он считал, что леса следует превращать в

обрабатываемые земли, приносящие явные ценности. Его невероятно развеселило мое замечание, что в таком случае настанет время, когда его детям придется бороться с песчаными бурями и дюнами, если, конечно, он полностью осуществит свои планы и не оставит в округе и небольшого участка леса. Он простился с нами такими словами: «Каждое вырубленное дерево — победа!» Такие взгляды господствуют и по сей день не только среди населения, но и в ответственных кругах.

К началу нового тысячелетия будет уничтожена преобладающая часть тропических дождевых лесов. В Латинской Америке лес вырубает и выжигают по двум основным причинам: в результате демографического взрыва, подогреваемого политикой католической церкви в вопросе о приросте населения (энциклика о запрещении противозачаточных таблеток и пр.), и в результате деятельности спекулятивных кругов и акционерных обществ, чему автор уделяет в своей книге большое внимание. Вследствие роста численности населения лес вырубает непрерывно, но относительно медленными темпами и обычно вдоль рек и дорог, а отдаленные массивы попросту грабят. В то же время предприниматели, обладающие значительным капиталом, уничтожают лес на огромных территориях и невиданными темпами, которые к тому же не перестают наращивать. Если поселенцы вырубает участок леса, чтобы таким путем обеспечить свое существование (создание огородов и пастбищ), то крупные предприниматели губят лес в погоне за легкой наживой, прикрываясь при этом красивыми фразами и обещаниями: здесь будут созданы новые населенные пункты, появится множество возможностей для труда. На деле же им хорошо известно, что спустя несколько лет земля станет бесплодной.

В результате истребления тропических лесов вымрет около 20% видов животных и растений Земли. И нет такой силы, которая смогла бы оживить их. Нависла тень катастрофы, которую можно сравнить с массовым опустошением, происшедшим около 70 миллионов лет назад во время перехода из мелового в третичный период. Возможно, за исчезновением тропических дождевых лесов последует и изменение атмосферы, что повлияет на климат всей Земли, причем затронет это всех нас, живущих на планете.

Книга заставляет человека задуматься. В ходе эволюции, продолжавшейся в течение трех с половиной миллиардов лет, в результате возникновения новых форм живого, как венец невиданного богатства этих форм появился человек. Человек — явление удивительное и единственное в своем роде во вселенной. Это наполняет нас гордостью, но в то же время мы должны помнить, что биосфера



представляет чудо лишь в своем полном единстве. И в этом единстве неповторим не только человек (*Homo sapiens*), но и любой другой вид живого. Ни к одному из видов нельзя относиться с пренебрежением и, не задумываясь, уничтожать. Говорят, что человек отличается от других живых существ тем, что имеет законы морали и способен брать на себя ответственность. Тот, кто прочтет эту книгу, задумается над тем, как велика наша ответственность за жизнь на Земле. Такой ответственностью должен проникнуться каждый из нас, но для этого нам следует научиться с уважением относиться ко всему живому. От этого, к сожалению, мы, представители европейской цивилизации, базирующейся на традициях христианства, еще очень далеки.

Гамбург, 12 октября 1982 г.

*Проф. Ганс-Вильгельм Кёпке,*

Зоологический Институт и  
Зоологический Музей  
Гамбургского университета

# Содержание

<b>Зеленый рай — влажнотропические леса. Первая встреча с тропическим дождевым лесом в Бразилии</b>	<b>11</b>
На добычу	11
У Педро	17
Активный обмен питательных веществ — альфа и омега экологии дождевых лесов	20
Мимикрия и симбиоз в биоценозе дождевого леса	27
Типы тропических вод	29
<b>В дождевых лесах Центральной Америки</b>	<b>34</b>
Прибытие в Гольфито	34
Невиданный животный мир	36
Горные дождевые леса	44
<b>Фундо Флор. Влажнотропические леса между Амазонией и Андами</b>	<b>50</b>
Ночь в дождевом лесу	50
Фундо Флор и окрестности	53
По лесной протоке	57
Путешествия на лодке	60
<b>Снова у Риу-Пахитеа</b>	<b>62</b>
По дороге в Фундо Флор	62
В лесу	63
Ночь на Риу-Пахитеа	66
Лягушка-свистун, маскирующаяся под ядовитую	67
<b>Лето на Риу-Пахитеа</b>	<b>69</b>
Ночные похождения	69
Древесная остроголовка	70
В летнем дождевом лесу	72

<b>Влажиотропический лес — экологическая система без будущего?</b>	<b>77</b>
Экологическая система дождевого леса и ледниковый период	77
Опасность, угрожающая богатству видов живых организмов в результате уничтожения дождевых лесов	83
Дальнейшие последствия вырубki дождевых лесов	88
Политический фон	94
Использование дождевых лесов, не причиняющее вреда окружающей среде	98
<b>От автора</b>	<b>104</b>
<b>Литература</b>	<b>105</b>

# Зеленый рай — влажнотропические леса. Первая встреча с тропическим дождевым лесом в Бразилии

## На добычу

Я сижу на стволе вывороченного с корнями дерева и неустанно слежу за зеленой кроной над головой: очень хочется наконец-то увидеть невиданную птицу, трели которой через каждые 10 секунд раздаются слева от меня и которую, как я слышал, местные жители называют «сборщицей каучука». Удалось узнать, что эта птица, увидев человека, тотчас скрывается, и слышен лишь ее призывный голос.

Голос этот мне уже удалось записать на магнитофонную пленку, а вот увидеть его обладательницу никак не удавалось. А что если попытаться приманить ее обманным путем — своим голосом? Пожалуй, и она не потерпит соперника на своей территории и отзовется на призыв «чужака». С этим видом птиц я совсем не знаком. Его португальское название («сборщица каучука») говорит немного. До сих пор мне не удалось установить, к какому семейству она относится. Говорят, что птичка величиной с голубя. Исполненный любопытства, я стараюсь изо всех сил, но все мои старания впустую: птица не показывается!

Вот уж несколько недель я нахожусь в бразильском влажном тропическом лесу, примерно в 150 километрах к северо-западу от крупного портового города Манаус, в районе Риу-Куэйрас. Свое точное географическое положение в данный момент я не могу определить, поскольку лучшая географическая карта, которой я располагаю, имеет масштаб 1 : 300 000. Ее сняли в ходе аэросъемки или с помощью радаров и спутника. Ориентироваться по ней, по сути, совершенно невозможно.

Остановился я у Педро, живущего в лесу индейца племени маку, в низовьях Риу-Куэйрас, очевидно, в нескольких километрах отсюда, так как с раннего утра брожу по лесу и ушел довольно далеко.

Гигантские кроны стали пореже — солнце припекает. Лесная подстилка значительно гуще, чем в лесу в нескольких метрах отсюда,

где сомкнутый полог настолько густ, что солнечные лучи почти не проникают через него, как в сказочном дремучем лесу.

Передо мной искрится золотом протока, в пронизанной солнечными лучами воде серебрятся рыбки. Густой желто-коричневый цвет воды объясняется присутствием в ней гуминовых кислот — конечных продуктов разложения органических остатков отмерших растений. Над поляной пролетают птицы. Тихое журчание воды иногда заглушает жужжащий звук. Этот звук издают колибри, удивительные крошечные птички, стремительно взмахивающие крылышками во время полета, словно насекомые. Некоторые особи действительно не больше майского жука. Воздух настолько влажен, что прямо капает, термометр показывает  $+26^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности воздуха 95%! Надо сказать, что я уже совсем неплохо приспособился к такому парниковому климату. Я спокойно вдыхаю влажный воздух, насыщенный бесчисленными ароматами, и пытаюсь разглядеть хотя бы одну колибри, раз уже диковинной «сборщице каучука» так и не сумел понравиться и внимания ее не удостоился.

Вдруг под самым носом у меня пролетает удивительное крошечное существо! Оно всего в двух шагах от меня. Крылышки вздрагивают так часто и быстро, что их невозможно разглядеть. Этот экземпляр колибри — не самый миниатюрный, величиной своей птица напоминала, пожалуй, европейскую синицу, но была гораздо стройнее, с длинным вильчатым хвостом. Оперение яркое, от головы до хвоста отмечаются переходы от блестяще-зеленого до серовато-коричневого. Птичка разглядывает меня спокойно, без тени страха, смешно поворачивая головку справа налево. Вот бы сейчас фотоаппарат! Но колибри исчезает так же внезапно, как и появилась.

На поверхности воды в протоке скопилось множество веток, древесных листьев, пены. Вода очень богата детритом — мелкими органическими частицами, остатками разложившихся животных, растений и грибов вместе с содержащимися в них бактериями. Детрит играет важную роль в круговороте органического вещества и служит пищей многим животным. Живущие в воде организмы, питающиеся детритом, называются детритофагами. Это мелкие рыбки или водные насекомые. Маленькой сеткой я захватываю немного детритной массы и раскладываю ее на поверхности полотняного мешка, который постоянно ношу с собой на тот случай, если удастся добыть какое-либо крупное пресмыкающееся.

Действительно, в детритной массе что-то движется. Из подсыхающих частиц детрита стремится высвободиться насекомое полукруглой формы величиной около 6 мм, быстро перебирающее лапками. Кажется, это нимфа (личинка) самки водяного клопа. Медленно

шевелиющиеся червячки длиной 6—8 мм, очевидно личинки комаров, но не назойливых пискунов, так как личинки обыкновенного комара не могли бы развиваться в здешних темных кислых водах, бедных питательными веществами и бактериями. Это личинки тропических комаров, желтовато-серого цвета. Они питаются детритом и по форме похожи на красные личинки мотыля, известного у нас в Европе как корм для рыб. Внезапно появляется и маленький водяной жук величиной не более 3 мм.

Между тем небо потемнело, я увидел, что надвигается дождь. Чтобы не попасть под ливень, который здесь часто длится по полдня, я поспешил спрятать фотопринадлежности и отправиться в обратный путь.

Стараясь не упустить ничего интересного, я разглядываю почву, ветви, листья. Дорога к дому, которую мне удалось прорубить в зарослях с помощью мачете, уже почти не видна. В отличие от непроходимых джунглей, известных из приключенческих романов, в дождевом лесу можно найти множество тропинок, протоптанных в основном лесными животными. Но здесь так темно, что лесной подстилки почти не видно, а потому легко заблудиться. Без помощи компаса мне бы не найти обратной дороги к реке.

Внезапно надо мной из зеленой кроны раздаются голоса обезьян, но самих животных не видно. Обезьяны очень пугливы, ведь люди беспощадно истребляют их. Для человека-обитателя леса мясо обезьян наряду с рыбой служит важнейшим источником животных белков; поэтому численность определенных видов обезьян уже сильно поредела или животные переселились в места, не доступные человеку. Сверху доносятся звуки, напоминающие барабанную дробь, и вот уже первые капли дождя скатываются по коже. Спустя одну-две минуты раздается долгий и пронзительный рев. Это кричит самец обезьяны-ревуна, который находится поблизости, но еще не обнаружил меня. Днем он редко дает такие концерты, лишь изредка во время дождей, как и сейчас. Обычно же я слышу голоса ревунов только по вечерам и на рассвете.

До сих пор мне довелось видеть только убитых ревунов, ставших жертвами охотников, а потому я спешу подобраться к ним поближе. Осторожно переступив через ствол сваленного дерева, я с помощью мачете приподнимаю листья пальм и лианы. Рев тотчас же прекращается, и я вижу лишь темные тени стремительно удирающих животных.

В быстро наступившей темноте стараюсь найти свою тропу. На кроны деревьев с полной силой обрушивается «заказанная» на сегодняшний день порция осадков. Ветви деревьев, листья, воздушные

корни и лианы направляют миллионы дождевых капель по тысячам каналов и канальцев, и струями, напоминающими маленькие водопады, дары неба струятся по моему телу. Так на собственной коже человек может убедиться в том, что такое на самом деле *дождевой лес* и почему называют его дождевым. Все познается на собственном не всегда приятном опыте!

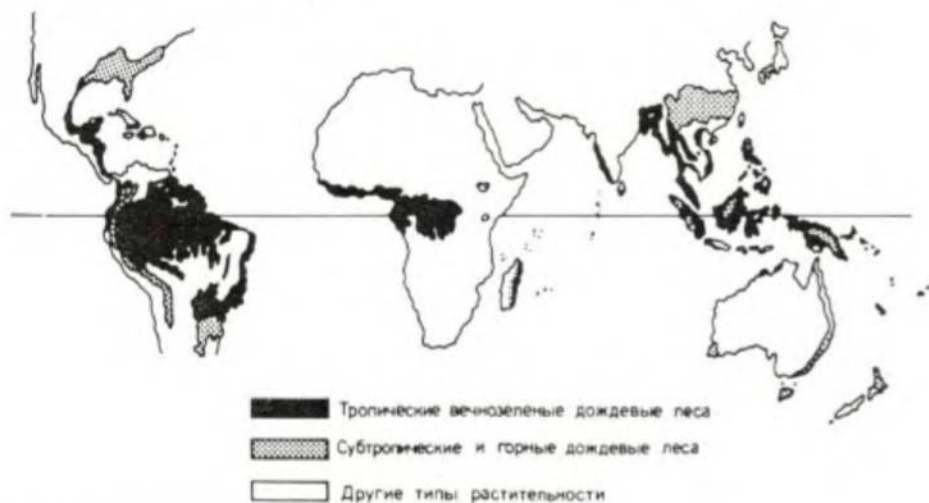


Рис. 1. Тропические и субтропические дождевые леса

В биогеографии, которая занимается изучением распределения живых организмов и их группировок по земному шару и причин его изменения, *тропические дождевые леса* (их называют также влажными тропическими лесами, или гилеями) занимают важное место. С экологической точки зрения эта форма фитоценоза (растительного сообщества) является наиболее сложной и продуктивной среди растительных сообществ сухопутных территорий.

Современный растительный и животный мир сложился в результате развития биосферы, обусловленного сдвигами континентов, изменениями климата и другими факторами исторической геологии. Картину распределения современных растительных зон определяют главным образом климатические условия. Типы вегетации растений наших умеренных широт формируются в основном под влиянием смен времен года. В тропиках, где нет холодного времени года, напоминающего нашу зиму, в формировании растительных зон наиболее важную роль играет распределение осадков по сезонам.

*Зона дождевых тропических лесов* сформировалась в поясе между  $10^\circ$  северной и  $10^\circ$  южной широты, но при благоприятных климатических условиях она распространяется до  $20^\circ$  южных и северных широт,

особенно по восточным берегам Бразилии, Мексики, Мадагаскара, Австралии, где ее сменяют дождевые субтропические леса (южное побережье США, Новая Зеландия). В горных тропических районах наблюдается подобный переход по направлению вверх, к горным дождевым лесам.

Тропические дождевые леса сформировались в зонах движения воздушных струй, направленного вверх. Здесь пассаты поднимали теплые, насыщенные водными парами воздушные массы от океана к суше и распространяли их над сушей. В этом широком экваториальном поясе такие движения воздушных масс постоянны, поэтому здесь в большинстве районов дождевой период продолжается 9—12 месяцев в году. Наряду с этим, значительным фактором является и общее количество осадков, достигающее за год 1500—2000 мм. Короткий более сухой период оказывается тоже не совсем сухим; месячное количество осадков достигает 50—100 мм.

Такое обилие осадков характерно не для всех районов экваториального пояса. При коротком дождевом периоде на территориях дождевых лесов образуются саванновые леса, как, например, в бассейне Амазонки. Дождевой лес в форме *галерейных лесов* (растущих узкой полосой вдоль берегов уже вне лесной зоны и представляющих типичные тропические береговые леса в саваннах Южной Америки) может далеко вдаваться в районы с более сухим климатом. Наиболее известны леса этого типа в Бразилии в районе Мату-Гросу с довольно сухим климатом. Галерейные леса Мату-Гросу почти не отличаются от дождевых тропических лесов бассейна Амазонки, хотя здесь можно встретить лишь растительность, характерную для саванн. О дождевых лесах Южной и Центральной Америки ниже мы расскажем более подробно.

В районах муссонов в Индии, на острове Шри-Ланка и в Юго-Восточной Азии, а также по западным берегам Центральной Америки и Эквадора сформировались другие типы лесов. Здесь сухой период может длиться от 3 до 6 месяцев. Средняя высота деревьев 20 м — меньше, чем в дождевых лесах, где нередки деревья высотой от 30 до 60 м. Кроны деревьев менее густые, а потому лесная почва получает много солнечной энергии. Этот тип лесов характерен для 10—15° широт, где часто чередуется с другими вегетационными зонами, например с редколесьем саванны. И в то же время галерейные леса вдоль рек скорее всего могут быть отнесены к дождевым лесам. Наиболее характерным примером служат листопадные муссонные леса Юго-Восточной Азии. Подобные «сухие» леса, но с более высокими деревьями можно встретить в Коста-Рике, Восточной Африке и в Конго.



В тех тропических районах, где сухой период длится до 6 месяцев и более, лишь в долинах рек могут возникнуть настоящие леса. Здесь господствует растительный покров, характерный для *саванны*. Наиболее характерны *саванны Восточной Африки*, где ранее жили десятки тысяч крупных диких животных, сейчас встречающихся главным образом в резервациях. В саваннах сухой период продолжается 8—10 месяцев. В субтропиках сложились такие зоны растительности, как пустыни и полупустыни (в районе северного и южного тропиков, а также над ними). Здесь господствующим является движение воздушных масс, направленное вниз, от экваториального пояса. Эти воздушные массы растратили почти весь свой запас влажности над тропическими лесами и саваннами, они редко приносят дождь. Поэтому в полупустынях растительность представлена только засухоустойчивыми видами (*ксерофитами*). Клетки этих растений обладают способностью накапливать большое количество воды. Период их цветения очень непродолжителен. После него тотчас же начинается образование семян, но прорастают эти семена только после следующего влажного (дождевого) периода, иногда спустя несколько лет. На таких территориях, где вообще не бывает дождей (южноамериканская пустыня Атакама, многие районы Сахары), никакой растительности быть не может.

Однако здесь, в бразильском дождевом лесу, мы имеем дело с одним из самых влажных центров биоценоза. Непрерывные потоки дождя заставляют поторапливаться. Конечно, тропу, ведущую к Риу-Куэйрас, мне так и не удалось найти; с помощью компаса я продвигаюсь в восточном направлении. Путь через густые заросли нелегок, дождь потоками стекает по телу, вода скапливается в сапогах.

Из-под ног, спасаясь, выпрыгивает небольшая жаба. В дождевом лесу их сравнительно много, почти все имеют коричневую окраску. Иногда по спинке проходит светлая полоска, чаще же жабы одноцветные. Бывает, что все тело жабы покрыто коричневыми пятнами различной формы. Жабу довольно легко удается поймать, и вот она уже сидит у меня в сумке в пластмассовой коробке с отверстиями. Постепенно лес оживает, начинают звучать голоса животных, слышны трели цикад, кузнечиков, шуршанье саранчи, призывное птичье пение и кваканье лягушек. Если нет дождя, лягушки начинают свой концерт только вечером, с наступлением темноты, примерно часов в 7. Насекомых же можно слышать и днем даже в сухую погоду.

Наконец в 5 часов вечера я добираюсь до реки. Противоположного берега не видно, так как вода между деревьями стоит очень высоко.



Вверху: Семья Арсеник

Внизу: Молодые попугайчики (*Pionus fuscus*) в доме Педро



*Вверху:* Вырубка тропических лесов, выжигание территорий под ними и превращение их в «плодородные» является самым серьезным нарушением экологического равновесия (фото *Geissler*)

*Внизу:* Обработка земли после вырубки и выжигания леса. Плантация маниока Педро



Сказочные существа — грибки. Вместе с другими микроорганизмами они играют важнейшую роль в круговороте питательных веществ в тропических дождевых лесах



Великие мастера маскировки. Разные виды саранчи: палочники ...



... и зеленая саранча, маскирующаяся под листья



Корни большинства деревьев, произрастающих в дождевых лесах, располагаются близ почвы; опорные корни защищают деревья от падения



Амазонские «чемпионы»: если равнинный тапир (*Tapirus terrestris*) — самое крупное млекопитающее Южной Америки (фото Geissler) . .





... то трехпалый ленивец (*Bradypus tridactylus*) — определению самое ленивое (фото *Staub*)

Дождевой период длится здесь уже более трех месяцев, река поднялась на 2—3 метра. До июня уровень воды, конечно, еще значительно повысится. Например, в Риу-Негру разница в уровне воды в различные периоды в среднем достигает 16 метров! Прибрежная растительность значительно гуще, чем подлесок. Из-за ежегодных разливов деревья не так высоки, как в глубине леса, где лесные массивы водой уже не затопляются. (Незатопляемые участки бассейна Амазонки, покрытые лесами, получили название «терра фирма».)

## У Педро

Через 10 минут после того, как мне удастся добыть еще одну жабу (на этот раз зеленую древесницу с ярко-красными пятнами по спине), я наконец добираюсь до дому: это жилище без стен, просто крыша из пальмовых листьев на четырех столбах. С одной стороны лес, с другой — заброшенное поле маниока, с третьей — воды Риу-Куэйрас. С четвертой, наиболее узкой стороны проходит широкая тропа к дому Педро. Посреди моего жилища две большие глиняные печи, в которых (вернее, на которых) мои хозяева готовят муку из маниока (фаринху). Пресс из пальмовых листьев и сырых стволов стоит во дворе — между домом и лесом. Этот пресс необходим для выдавливания из раздробленных корней маниока горького ядовитого сока, способного образовывать под действием ферментов синильную кислоту. После прессования муку, содержащую крахмал, несколько раз промывают, чтобы окончательно освободить от остатков яда. На земле, куда выливают ядовитый сок, ничего не растет, он уничтожает любое растение и животное. Сейчас, конечно, нет и следов яда, который быстро испаряется, да и дождь давно смыл его остатки в реку.

Эдмундо, сын хозяина, почти каждый вечер приносит мне кувшин горячего кофе. Как видно, сегодня у меня будет на ужин только кофе. Семья Педро целый день работала в поле маниока, так что не осталось времени ни на рыбную ловлю, ни на охоту. Сами хозяева, наверное, ужинают пустым супом из маниока. Мука из маниока — основной продукт питания местного населения. В этом, очевидно, и кроется причина низкой упитанности индейцев, особенно детей. Если удастся добыть крупную дичь, например паку (южноамериканский грызун рода паки) или пекари, то несколько дней, а иногда и недель мяса вдоволь. Но если охота окажется неудачной, то в течение многих недель приходится питаться только блюдами из муки маниока. Несколько кур, роющихся в земле возле дома, вряд ли могут обеспечить яйцами, а значит и животными белками, всю семью.

Чтоб добавить что-то к скудной трапезе, я достаю из коробки два яйца и мешочек с сухарями, спрятанный в тайнике под крышей. Вытащив мешочек, я вижу, что мне уготован новый сюрприз. Между полом и полкой движется широкой полосой армия красновато-коричневых муравьев средней величины, которые на мою попытку вмешаться в их маневры отвечают жгучими укусами. Трудолюбивые существа обнаружили дырку в мешочке и стараются перетящить в муравейник как можно больше ценного лакомства.

После того как мне удастся отвоевать свои сухари, выясняется, что до них добрались и микроорганизмы — на сухарях видны белые и зеленые пятна плесени, для которой сухари — прекрасная питательная среда. Но пятен этих оказалось немного, и я поспешил нанизать сухари на проволоку над печью во дворе у жилища Педро. Я сварил яйца в консервной банке, очистил обуглившиеся сухари и принял за вкусный ужин: яйца с сухарями — фирменное блюдо! Мое меню не слишком разнообразно: то вареный рис с яйцами, то яйца с вареным рисом. А если выдастся случай отведать жареной пирайи, то это уж королевский пир! Несколько дней назад у меня была еще огромная гроздь бананов, но на сегодня осталось лишь два не очень аппетитных почерневших фрукта. К тому же мне хотелось бы сберечь их, чтобы на аромат бананов слетались изумительной красоты тропические бабочки-барбулетты, которых нелегко заставить опуститься в удобное для фотографии место. Фруктов здесь практически нет. На выщелоченных почвах участков, полученных в результате выжигания лесов, едва ли можно выращивать фруктовые деревья, а о вызревании плодов не приходится и говорить. За один-два года банановая пальма может вырасти и зацвести, но плоды без удобрений едва ли вызреют. Так что потребность в витаминах приходится удовлетворять таблетками.

Ежедневную дозу витаминов я растворяю в воде Риу-Куэйрас и выпиваю. Моя профессия — микробиолог, так что не без оснований могу полагать, что вода в здешней реке патомикроорганизмов не содержит. С одной стороны, потому, что огромные территории вокруг заселены так редко, что на каждые 2—3 км вдоль берега реки приходится максимум один дом, причем заселена только узкая прибрежная полоса. С другой — качество самой воды не дает возможности для длительного существования в ней патомикроорганизмов, они очень быстро гибнут. Я провел анализ разных проб воды, взятых с поверхности, с двухметровой глубины (где уже господствует полнейшая темнота) и со дна реки, и в отношении качества воды установил следующее.

Обильную информацию предоставляют данные относительно жесткости воды. Жесткость — свойство природной воды, обусловленное присутствием в ней солей кальция и магния, ионов этих очень важных металлов ( $\text{Ca}^{++}$ ) и ( $\text{Mg}^{++}$ ). Жесткость воды выражается в градусах (один градус равен количеству кальция и магния, растворенных в 100 мл воды и равнозначных 1 мг окиси кальция). Как можно было ожидать, вода в Риу-Куэйрас оказалась очень мягкой, почти как дождевая. Во всех пробах жесткость воды была минимальной, максимум  $0,1^\circ$ .

Кислотность воды определялась лакмусовой бумажкой, которая служила индикатором (в кислой среде она окрашивается в красный, в щелочной — в синий цвет). Определялся и показатель концентрации водородных ионов (рН) воды. Значение рН7 указывает на нейтральную химическую реакцию, показатель выше 7 — на щелочную, а ниже 7 — на кислую реакцию. Во всех пробах воды из Риу-Куэйрас рН 5,1, т. е. вода в этой реке менее кислая, чем в Риу-Негру, пробы которой я исследовал несколько недель назад и получил рН 4,8. Следовательно, вода этих тропических рек имеет примерно в 100 раз большую кислотность, чем нормальная водопроводная вода в Центральной Европе (рН7).

С помощью специальной индикаторной бумаги я пытаюсь определить и наличие в глубинной пробе воды сероводорода ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Наличие сероводорода обычно свидетельствует о том, что в придонных слоях стоячих вод имеют место анаэробные (происходящие в отсутствие кислорода) процессы гниения. Для высших животных сероводород очень ядовит. В проточных водах и на больших глубинах содержание кислорода в воде оказывается достаточным, и сероводород здесь не образуется. Вот уже в течение многих недель воду Риу-Куэйрас можно считать непроточной, так как разлив Риу-Негру мешает стоку этой воды и поднимает ее уровень. Возможно, в глубоких слоях и в данный период образуется сероводород. Однако в пробах не обнаружено даже его следов.

Купаться и нырять в Риу-Куэйрас не очень опасно. Пирайи охотятся в одиночку или небольшими стаями и угрозы для человека не представляют. Для купающихся они опасны только в тех местах, где собираются в огромные стаи. Это бывает обычно вблизи крупных боен, где в воду попадает много мясных отходов, как, например, у порта Манаус.

День близится к концу, наступает долгая ночь. На 10—11 часов все погружается в полную тьму. В районе тропических водоемов с темными (их часто называют черными) водами спать в сетке, защищающей от комаров, нет необходимости, поскольку комаров

здесь совсем нет. Прежде чем лечь в свой гамак, я должен еще позаботиться о добытых днем земноводных: я подвешиваю тюлевые мешочки с ними на ветки деревьев, здесь, среди зеленой листвы и ветвей, им, конечно, будет лучше, чем в пластмассовых коробках.

В ночном концерте лягушек и других обитателей дождевого тропического леса совсем не легко выделить голоса солистов. Иногда мне удастся различить голоса гигантских береговых жаб или крики козодоев, охотящихся над водой за насекомыми. Стаи летучих мышей с шорохом пролетают мимо. Небо вновь становится чистым, на нем видны мириады звезд тропического пояса. Александр фон Гумбольдт писал, что дни, проведенные в тропическом дождевом лесу, для него были прекрасными. Минувший день, как и те, что я провел в бразильской гилее, и для меня останется незабываемым.

## **Активный обмен питательных веществ — альфа и омега экологии дождевых лесов**

Однажды после обеда я попросил Педро взять меня с собой на плантации маниока. Я не надеялся увидеть ничего отрадного, но картина, представшая перед нами, оказалась гораздо плачевнее воображаемой. Среди полуобуглившихся древесных стволов и обилия сорняков проглядывали кусты съедобного маниока кассаву — основного продукта питания местного населения. Меж кустов с шумом пробиралась зеленая ящерица *амейва*. Ветви и листья кустов маниока повсюду сильно обглоданы. С громким шуршанием с листьев поднимаются полчища зеленой саранчи, каждое насекомое размером около 10 см.

Сорняки (лианы, кустистые дикотиледоны, разные травы) во многих местах совсем заглушили маниок. Участок, заросший сорняками, уже три года не возделывают. Почва утратила плодородие. Вырубили новый участок леса, а в сухой период — с сентября до января — вырубленный лес сожгли. Все растения (лианы, сорняки, маниок) поддерживают свое существование за счет запаса питательных веществ, которые накапливались в древесине и в течение нескольких недель превратились в золу и пепел.

Такой способ возделывания территорий, занятых дождевым лесом, не нов. Но раньше его не применяли в таких масштабах, как в наши дни. Племена, живущие в тропических дождевых лесах, всегда выжигали только различные по размерам полоски леса, которые возделывали затем в течение одного-двух лет. Как только почва

истощалась, индейцы переселялись на новые места и готовили для обработки новые участки. Покинутые земли вновь постепенно зарастали лесом. Такое кочевое ведение сельского хозяйства в тропиках в широких масштабах наносит непоправимый вред окружающей среде.

Однако окрестностям Риу-Куэйрас пока не угрожает непосредственная гибель, поскольку поблизости не проходит автодорога. В 30—50 км к северо-востоку тянется автодорога Манаус — Боа-Виста, и тысячи новых, возникающих вдоль нее поселений представляют большую опасность для окружающей природной среды. На несколько тысяч километров уже протянулась грандиозная автострада Трансамазоника, в глазах мирового общественного мнения ставшая символом бессмысленного уничтожения человеком природных ценностей.

Опасения, связанные с тем, что на смену лесу приходят современные сельскохозяйственные угодья, на первый взгляд кажутся необоснованными. Почва тропических лесов питает самую буйную растительность на земном шаре, почему бы не произрастать на ней буйной культурной растительности? Ведь и обрабатываемые территории умеренного пояса находятся там, где столетия назад был вырублен лес, и при соответствующих методах обработки на этих землях в течение неограниченного времени возделываются культурные растения. Почему бы не применить давно опробованные методы почвоведения средней полосы на участках вырубленных тропических дождевых лесов?

Ответ на такой ход соображений удивительно прост: это невозможно потому, что тропические дождевые леса питает не почва. Растительность влажнотропических лесов поддерживает себя сама таким образом, что минеральные питательные вещества от растений (производителей) прямым путем попадают к животным (потребителям). На всем протяжении развития биоценоза дождевых лесов, в течение многих миллионов лет происходил такой прямой обмен. Избыток влаги и тепла создает невиданное разнообразие жизненных форм. Одновременно дожди вымывали бы из почвы жизненно важные минеральные вещества. Однако в течение миллионов лет дождевой лес научился предотвращать такую опасность. Важнейшим его свойством является умение успешно сосредоточивать в живых растениях питательные вещества. Растения определенной экологической системы получают из окружающей среды воду, углекислый газ и минеральные соли. В этом им помогает солнечная световая энергия.

Растительный мир является единственным на Земле первичным производителем. Растения при участии световой солнечной энергии образуют органические вещества. Органические вещества служат пищей для первичных потребителей — травоядных животных и

паразитических грибов. Первичные же потребители сами служат пищей для вторичных потребителей (грызунов; животных, питающихся насекомыми); вторичные потребители, в свою очередь, служат пищей для третичных, четвертичных потребителей и т. д. Одно из самых важных питательных веществ, необходимых для растений, — двуокись углерода, углекислый газ. Он равномерно распределяется по земной поверхности, его количество в атмосфере всего 0,03%. Второй важный элемент питания — воду — биоценозы суши имеют в своем распоряжении в разном количестве. В районах тропических дождевых лесов воды всегда больше, чем требуется растениям, что не способствует сохранению растениями минеральных солей.

Растения получают минеральные соли из почвы. Распределение питательных веществ в почве и их концентрация зависят, с одной стороны, от характера материнской породы, а с другой — от климатических факторов. Почвы большинства тропических экологических систем, и прежде всего гилей (дождевого леса), не способны концентрировать минеральные вещества: дожди выщелачивают из почвы все вещества, которые растения не успели взять из нее. Преобладающая часть минеральных веществ — более 98% — откладывается не в почве, а в самих растениях, оставшаяся же доля — в организме их потребителей.

В лесах умеренного пояса наряду с растительностью существует и вторая, причем более значительный склад питательных веществ — сама почва. В большой мере это объясняется климатическими условиями. Длительный холодный период года способствует тому, что с опавшими листьями в почву попадает много ценного органического вещества. Однако зимний холод мешает полному распаду (минерализации) этих веществ, поэтому в лесных почвах образуется лишь частично минерализованный темный гумус. В то же время в ходе выветривания материнской породы образуются силикаты, которые в благоприятных условиях также накапливаются в почве. Темный гумус и серые силикаты служат прекрасными складами растворимых неорганических питательных веществ. Гумус представляет собой совокупность мелких органических частичек почвы, которые благодаря положительному заряду могут связывать на своей поверхности анионы (фосфат, нитрат, сульфат) и защищать их тем самым от выщелачивающего действия дождевой воды. А неорганические, также коллоидальные частички алюминиевых силикатов (как, например, монтморрилонита, аттапульгита или полигорскита), имеющих отрицательный заряд, обладают способностью связывать на своей поверхности важные катионы (калий, кальций или магний), таким образом сберегая их для растений.

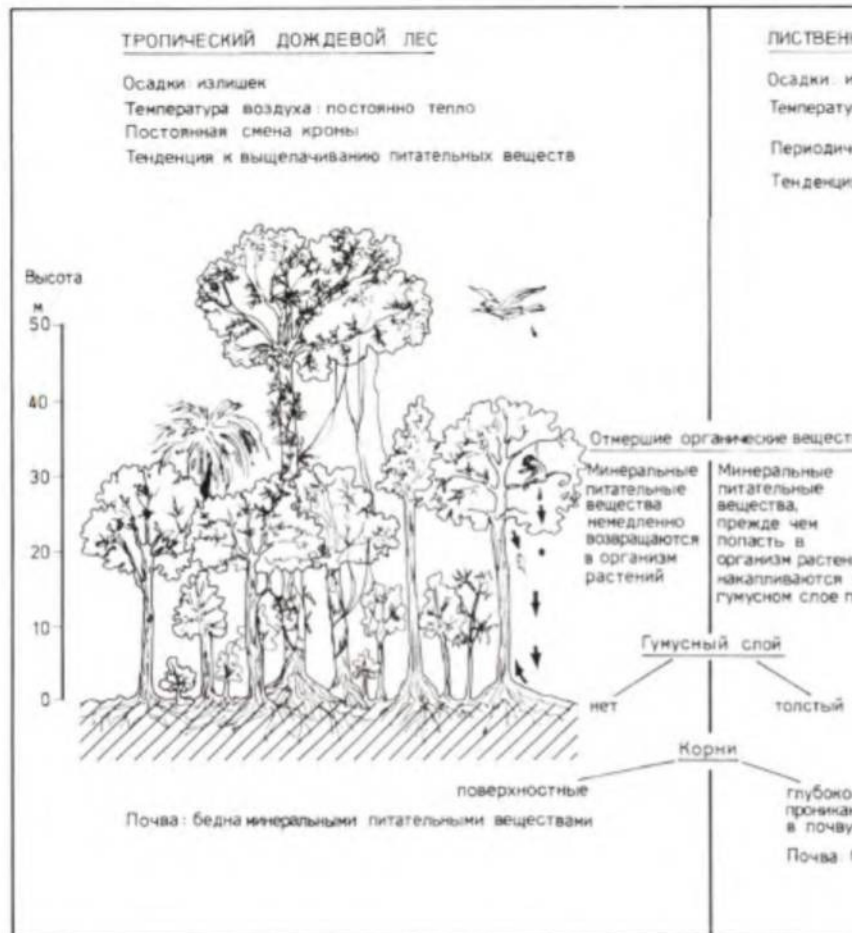


Рис. 2. Схема использования питательных веществ в двух типах дождевого леса



Итак, почвы умеренных поясов благодаря названным свойствам в случае применения соответствующих методов технологии более или менее пригодны для сельскохозяйственной обработки. Гумусный слой лесных почв сохраняется и после преобразования лесных территорий в пахотные земли. При соответствующем возделывании эти почвы могут использоваться под различные культуры неограниченное время, если после сбора урожая недостаток питательных веществ восполняется путем унавоживания.

В противовес этому тропические лесные почвы почти неспособны долго хранить питательные вещества. В тропических лесах слой гумуса, несмотря на постоянно опадающие листья, ветви и испражнения животных, чрезвычайно тонок. В результате существующих здесь климатических условий распад и минерализация органических веществ происходят очень быстро. В ходе этих процессов важную роль играют сапротиты — живые организмы, разлагающие трупы, выделения животных и растительные остатки. К ним относятся сифиды (жуки-трупоеды, или мертвоеды, *Necrodes*), черви, клещи, различные микроорганизмы и мириады бактерий и грибов, которые неустанно трудятся, пока из сложных органических веществ не образуются простые молекулы неорганических веществ.

Поскольку дождевая вода, которая обеспечивает буйный рост растительности, одновременно поддерживает в растворенном состоянии и минеральные соли, а при первой возможности и вымывает их, в тропическом дождевом лесу вообще не должно бы существовать биоценоза. Но в этой экологической системе должен существовать и механизм, противодействующий выщелачиванию минеральных питательных солей, способствующий их сохранению, — это природные свойства самих растений. Если деревья лесов умеренных поясов корнями уходят глубоко в почву, то корни деревьев дождевого леса остаются почти у ее поверхности, образуя тонкую разветвленную сеть. Характерно совместное существование (*симбиоз*) мицелия грибов с корнями высших растений — *микориза*. Это явление нередко наблюдается и в лесах умеренных поясов. Важнейшая физиологическая роль микоризы состоит в том, что грибы способны быстро разлагать не доступные растению минеральные питательные вещества и передавать их растению-хозяину. Поскольку члены этого симбиоза способны немедленно и почти без потерь передавать потребителям водорастворимые минеральные соли, возникшие в результате деструкции биосферы, то они играют главную роль в процессе получения питательных веществ тропическими дождевыми лесами.

Наряду с азотом растительной клетке необходим фосфор. Растения получают его из почвы в форме фосфатных ионов. Однако почвы тропических дождевых лесов содержат очень мало фосфатов. Ученые США и Венесуэлы проводили исследования, в ходе которых метили радиоактивным фосфатом отмершие древесные листья. Было выяснено, что с помощью грибных нитей микориза способна воспринимать фосфор прямо из отмерших листьев, причем так, что нити грибов проникают в ткани отмерших листьев и поглощают меченый фосфат. Таким путем как нити грибов, так и корни растения-хозяина получают радиоактивную метку. Доза радиоактивного вещества может быть измерена или эти грибы и корни могут быть изображены непосредственно с помощью ауторадиографии.

Точные измерения рециклизации питательных веществ нитями грибов и корневой сетью являются одним из важнейших методов экологических исследований тропических дождевых лесов. Поэтому удивляет тот факт, что до сих пор почти не накоплено результатов количественных исследований. Американские исследователи *Штارك* и *Йордан* уже в ходе первых своих экспериментов выявили, какую важную роль играет сожительство мицелия грибов с корнями высшего растения (микориза) в восприятии питательных веществ. Эти исследователи в дождевом лесу Венесуэлы вводили в почву соединения кальция и фосфора, меченные радиоактивными изотопами, причем одну часть в отмершие листья и ветви, а другую — непосредственно в почву в форме простого водного раствора, которым эту почву поливали. В обоих случаях утрачивалось по большей мере лишь 0,1% внесенных радиоактивных питательных веществ, и при анализе биомассы в корневой системе удалось выявить их более 99%. Такое положение, конечно, возможно только в биоценозе дождевого леса, где микориза действует беспрепятственно. Для культурных растений, которыми человек стремится заменить растительность тропических дождевых лесов, осуществить такой механизм получения питательных веществ практически невозможно. Почва поэтому выщелачивается в течение короткого времени.

Незначительного, но постоянного выщелачивания тропических лесных почв нельзя избежать даже при самой совершенной рециклизации. Эти незначительные потери восполняются за счет дождевой воды, которая является слабым раствором жизненно важных питательных веществ. Содержание минеральных солей в дождевой воде примерно в 100—300 раз меньше, чем в речных водах. Эти минимальные количества минеральных питательных солей попадают в дождевую воду главным образом из пыли. Отсюда понятно, что этого чрезвычайно малого количества минеральных солей в дождевой воде

на территориях terra firma Амазонской низменности достаточно лишь для поддержания равновесия минеральных питательных солей. При сельскохозяйственной обработке территорий на месте вырубленных и выжженных лесов или в случае новых лесонасаждений на этих территориях такого количества минеральных солей, конечно, не хватает.

Таким образом, гигантская продуктивность тропических дождевых лесов, вызывающая непрестанное удивление и восхищение, является следствием того непрерывного обновления, которое становится возможным благодаря солнечной энергии, дождевой воде и непрестанной рециклизации питательных веществ. Если из этих трех факторов исключить хотя бы один, экологическая система дождевого леса прекратит свое существование.

Единственным путем, который позволяет избежать разрушения окружающей природной среды, является сохранение тропических дождевых лесов нетронутыми на огромных территориях. Прежде всего это относится к территориям с кварцевыми и латеритными почвами в бассейне Амазонки, где растения получают питательные вещества только с дождевой водой. Их количество позволяет поддерживать жизнь растительных сообществ и животного мира, но не предоставляет возможностей для ведения современного сельского хозяйства. Тропические лесные почвы с точки зрения содержания в них питательных веществ могут рассматриваться как пустыни, покрытые лесом, живущим на поверхности почвы, но не за ее счет. Эти закономерности должны стать общеизвестными, в противном случае природе будет нанесен большой ущерб.

Но есть и такие участки дождевых лесов, где почвы относительно молоды и выщелочены незначительно. Такие почвы характерны, например, для участков с относительно молодыми осадочными породами, районов молодых горных цепей и вулканических горных массивов, — для Анд, где питательные вещества могут попадать в почву в результате выветривания богатых ими пород. В этих районах культурное возделывание лесных почв имеет большее право на существование, чем на болотистых территориях terra firma. К этому вопросу мы еще вернемся.

## Мимикрия и симбиоз в биоценозе дождевого леса

Время близится к вечеру. Мы с Педро и Эдмундо возвращаемся домой с плантации маниока. Солнечные лучи, пробивающиеся через редкие кроны прибрежного леса, отсвечивают на кофейной поверхности вод Риу-Куэйрас. Мы медленно продвигаемся вперед на лодке вдоль берега по залитому водой лесу. Ветви деревьев местами густо унизаны орхидеями и бромелиями, но основной период цветения приходится на май и июнь, сейчас бутоны только завязываются. На кронах деревьев, стоящих в воде, можно видеть множество насекомых, в основном это саранчовые (прямокрылые). Одно такое насекомое — хищную саранчу-богомолу — мне удается поймать. Богомол отчаянно защищается передними ногами, снабженными шипами. Мне очень хочется сохранить его живым. Представителей его европейских родичей мне не раз удавалось не только подолгу содержать в неволе, но и размножать.

В сгущающейся темноте при свете лампы я поймал и нескольких особей зеленой листовой саранчи. Если эти насекомые неподвижны, их невозможно отличить от зеленых листьев, особенно при дневном свете. Другие виды саранчовых обитают у почвы, среди опавших листьев, имеют коричневую окраску и листовидную форму.

Широко распространена в мире насекомых так называемая *мимикрия*. Назначение мимикрии — укрыть насекомое от врага, от хищных животных. В более широком смысле мимикрией называют любую маскировку, хотя биологически мимикрия означает наличие морфологического сходства безвредных животных и ядовитых, несъедобных и съедобных видов в одном биоценозе.

Искусство маскировки развилось и достигло наибольшего совершенства в тропических дождевых лесах. В этой самой сложной экологической системе отдельные виды могут существовать только при самом совершенном приспособлении к условиям окружающей среды. Все видеть, но самому оставаться незаметным — жизнь по такому принципу привела к формированию бесконечного разнообразия самых причудливых форм и видов в животном мире. В тропическом дождевом лесу большинство животных остается недоступным глазу даже самого опытного исследователя.

Однако в условиях тропического дождевого леса при чрезвычайном разнообразии форм и видов число животных одного вида чаще всего весьма незначительно. В лесах Амазонии произрастает около 4000 видов деревьев. Однако отдельные представители одного вида растений иногда настолько редки, что, увидев сегодня одно такое

дерево, со следующим можно встретиться лишь спустя много дней, а то и недель. Есть, конечно, и более распространенные деревья, которые встречаются небольшими группами, вокруг определенных центров. Однако причины этого до сих пор недостаточно известны. То же наблюдается и в животном мире. В девственном тропическом лесу, куда не ступала нога человека, нет ни одного вида животных, который имел бы здесь многочисленных представителей. К счастью, немногочисленны здесь и комары, оводы, клещи и т. д. Можно быть совершенно уверенным в том, что там, где встречаются массы этих насекомых, первичное экологическое равновесие тропического леса нарушено человеком.

Большая рассеянность представителей одного вида растений или животных объясняется и сложными взаимоотношениями между производителями и потребителями. Большинство травоядных животных питается лишь одним или несколькими определенными видами растений. Если рядом росло бы несколько таких растений, то вредители легче обнаруживали бы их и наносили бы больший вред, чем при разбросанности одного и того же вида. Если первичный потребитель обнаружит нужное ему растение, серьезная опасность этому растению не угрожает, так как поблизости находятся и вторичные потребители, что поддерживает в определенных рамках и число первичных потребителей.

В ходе развития у растений сформировались самые удивительные механизмы распространения семян. Многие семена прорастают только в том случае, если плод будет съеден птицей или млекопитающим и семена пройдут через их кишечник. На острове Маврикий (западная часть Индийского океана) растет знаменитое дерево, представитель семейства санотовых, которое служит прекрасным примером этому явлению. Несколько веков назад оно было широко распространено и в дождевых лесах Мавритании (северо-западная Африка). В настоящее время осталось всего 13 экземпляров этого вида, каждый из них живет уже более 300 лет. Д-р *Стэли Темпл*, американский исследователь из университета штата Висконсин, считает, что исчезновение этих деревьев тесно и непосредственно связано с уничтожением дронтов — представителей семейства голубеобразных. Последнюю птицу этого семейства употребили в пищу голодные матросы, плававшие в Индийском океане, в 1681 году. Поскольку в ископаемых останках дронтов были обнаружены и семена этого дерева, можно полагать, что основным потребителем мясистых его плодов величиной около 5 см были дронты. И в настоящее время отдельные сохранившиеся деревья этой породы обильно плодоносят, но твердые, как камень, семена не прорастают

даже при самых благоприятных условиях. По мнению *Темпла*, их твердую оболочку способен размягчить лишь желудочный сок дронтов. Для доказательства своей гипотезы исследователь скармливал эти семена нескольким индюкам, желудок которых сходен с желудком дронтов. Десять из семнадцати насильно скормленных семян удалось обнаружить в испражнениях индюков, три семечка — впервые за последние триста лет! — проросли. Тем самым, пусть косвенно, но впервые было доказано, что некоторые виды растений живут в абсолютной зависимости от распространения животных определенного вида.

## Типы тропических вод

Воды тропических водоемов по цвету и содержанию растворенных и взвешенных питательных веществ принято делить на три основных типа: темные (или черные), светлые (или прозрачные) и молочные (мутные). Воды Риу-Негру, Риу-Куэйрас и множества более мелких притоков — за исключением Риу-Бранку — относятся к типу *темных (черных) вод*.

Большинство рек бассейна Амазонки, текущих с Гвианского нагорья, имеют темные воды. У этих рек множество притоков (речушек и проток), питающихся дождевыми водами. Поскольку в течение многих миллионов лет глыбовые горы Гвианского нагорья подвержены экваториальным ливням, воды рек, берущих здесь свое начало, содержат очень мало минеральных солей. Этот недостаток усугубляется тем, что вода мелких проток, берущих начало на низменности с ее кварцевыми и латеритными почвами, содержит еще меньшее количество минеральных солей. Темная окраска вод в этих реках объясняется богатой растительностью: отмершие части растений разлагаются и гумифицируются анаэробным путем (без доступа кислорода). В ходе этих процессов образуются темно-коричневые полифеноловые вещества — гуминовые кислоты. Такие кислоты образуются в самих реках, а также в болотах вдоль Риу-Негру и других рек и в почвах дождевых лесов, откуда дождевая вода вновь смывает их в реки.

Химически очень стабильные гуминовые кислоты, являющиеся конечными продуктами анаэробного разложения (распада) растительного материала, влияют и на кислотность воды: она чрезвычайно повышается. Наиболее ярким примером может служить вода в Риу-Негру, рН которой равна приблизительно 4. Другие, более мелкие

водоемы с темными водами имеют средний показатель концентрации водородных ионов (рН), равный 5, например в Риу-Куэйрас.

Из-за высокой кислотности темных вод очень многие живые организмы, попадающие сюда из других водоемов, существовать здесь не могут. Однако животный мир водоемов с темными водами представлен чрезвычайным богатством видов, хотя каждый вид весьма немногочислен. Основной причиной небольшого числа рыб одного вида является не токсичность кислых вод, а очень низкий уровень первичной продукции. Большинство рыб, живущих в темных водах, в ходе эволюции настолько совершенно приспособилось к кислой среде, что едва могут существовать в нормальной воде.

Низкий уровень первичной продукции в темных водах объясняется двумя основными причинами. Первая — низкое содержание мине-

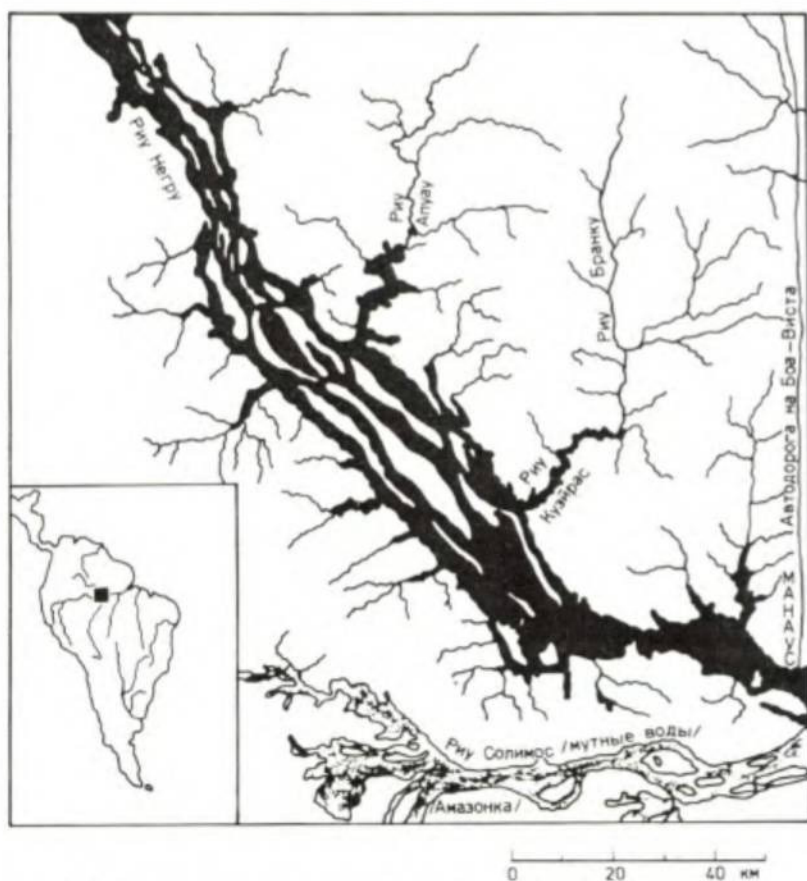


Рис. 3. Район темных (черных) вод к северу от Риу-Негру в Бразилии

ральных солей: живущие здесь организмы вынуждены затрачивать огромную энергию на получение и концентрацию в своем организме ионов неорганических веществ, что оказывает определяющее воздействие на темпы их роста и размножения. Вторая причина — окраска воды: темно-коричневые гуминовые кислоты сильно поглощают солнечные лучи; поверхностный (трофогенный) слой водоемов с темными водами, в котором производятся питательные вещества, очень тонок. Так, например, в водах Риу-Негру на глубину 1 метр проникает всего 3% световой солнечной энергии. Таким образом, развитие растительного планктона ограничено самым верхним слоем воды толщиной всего в несколько дециметров. Поскольку речь идет о проточной воде, верхний слой закономерно смешивается с нижними, непродуктивными слоями воды, что еще более затрудняет развитие планктона.

*Автохтонное* развитие видов планктона (организмов, возникших в данной местности и живущих в ней в настоящее время) в лесных протоках с темными водами особенно проблематично, поскольку здесь много света поглощают и кроны деревьев. Можно было бы думать, что в результате этого лесные протоки бедны видами и виды эти малочисленны. На самом деле это не так. Как ни удивительно, число потребителей в этих лесных протоках значительно выше, чем ожидалось бы на основании сведений о низком уровне первичной продукции.

Дело в том, что пища потребителей, обитающих в водоемах с темными водами, попадает в водоем извне: в воду непрерывно падают ветви, листья, плоды, семена растений, цветочная пыльца, множество насекомых — настоящий дождь. Из всего этого материала и происходит уже упоминавшийся и такой важный в обороте питательных веществ ритрохион, благодаря чему получает пищу целый ряд водных животных. Чем меньше протока, журчащая в дождевом тропическом лесу, тем лучше лес снабжает ее питательными веществами. Отсюда понятно, почему и крупные протоки и реки с темными водами в основном заселяются животными в прибрежной полосе.

Как уже упоминалось, реки бассейна Амазонки, имеющие темные воды, берут свое начало в северо-восточной части Южной Америки, на территории Гвианского нагорья, где растительность очень богата, но почвы сильно выщелочены. Из подобных пород состоит и щит Центрального Бразильского массива, преобладающая часть которого приходится на зону с более сухим климатом. Растительный покров здесь значительно беднее. Реки, берущие свое начало в этом районе, тоже бедны минеральными веществами, которых здесь немногим больше, чем в темных водах. В противовес темноводным



рекам Северной Бразилии и Гвианы, в водах рек, текущих с Центрального Бразильского нагорья, почти нет гуминовых кислот, которых так много в темных водах. Поэтому воды этих рек бесцветны, прозрачны. Это *светлые реки* с прозрачной водой, наиболее известные из них Риу-Тапахос и Риу-Ксингу.

Светопроницаемый слой воды в этих реках значительно толще, чем в водоемах с темными водами. Первичная продукция биомассы благодаря более высокому содержанию минеральных солей в воде также несколько выше, чем в темных водах. По самым осторожным предположениям, содержание минеральных солей в темных водах тропических водоемов примерно в 2—10 раз выше, чем в дождевой воде, но это всего одна десятая — одна тридцатая часть того среднего их количества, которое содержится в пресных водоемах мира. Светлые воды примерно в 2—5 раз богаче растворенными неорганическими питательными веществами, чем темные.

Самое большое количество неорганических питательных веществ содержится в так называемых *молочных водах* (их называют еще и мутными), это третий тип тропических вод. Наиболее известной представительницей рек с молочными водами является величайшая в мире река — Амазонка. Все реки с молочными водами берут начало в молодых горных массивах, в основном в Андах (Амазонка, ее притоки Мадейра и Пурус) или на территориях с молодыми осадочными породами, которые можно встретить даже в древнем Гвианском нагорье (Риу-Бранку).

Воды в названных выше реках отличаются от воды в водоемах двух первых групп желтовато-молочным цветом. Такую окраску создают частички пород, которые попадают в воду в результате интенсивного выветривания пород на территории водосборного бассейна. Эти воды содержат значительно больше как растворенных, так и взвешенных питательных веществ, чем темные и прозрачные (светлые) воды. В белых (мутных) водах отсутствует трофогенная, богатая планктоном зона, которая, будучи первичным производителем органического вещества, играет важнейшую роль в водной пищевой цепи.

Илистость, мутность вод мешает солнечным лучам проникать в глубину. Светопроницаемость вод Риу-Мадейра, например, в восемь раз меньше, чем вод Риу-Негру. Следовательно, производство биомассы в реках с мутными водами также сильно ограничено и, по сути, не больше, чем в реках с темными или прозрачными водами. Однако как только реки с белыми водами выходят из берегов, положение в корне меняется. В это время площадь водных территорий в системе Амазонки значительно расширяется, причем эти воды содержат большое количество минеральных солей и обладают светопроница-

емостью, необходимой для производства высокой биомассы. Широкие поймы рек с белыми водами в период дождей заливаются водой. Под водой они остаются в течение долгих месяцев. Часть поймы Амазонки, затопляемая в период больших разливов, называется *варзеа*, а пойменные озера, образующиеся здесь после разливов, озерами *варзеа*. Вода в этих озерах постепенно очищается, становится прозрачнее, и солнечные лучи проникают далеко в глубь водного слоя. Здесь уже может образоваться большое количество растительного планктона. На поверхности возникают так называемые плавучие слои, которые служат местами производства органического вещества и через различные цепи питания снабжают потребителей.

На территориях тропических дождевых лесов естественные озера *варзеа* могут использоваться для рыбоводства. При применении соответствующих методов технологии в водном хозяйстве открываются богатые возможности рыбоводства в период половодья. В сухие периоды на плодородных почвах на месте этих озер возможно было бы интенсивное растениеводство. К сожалению, до сих пор только в Бразилии и Перу были проведены отдельные эксперименты по применению этих методов (вместо вырубки леса и строительства дорог).

## В дождевых лесах Центральной Америки

### Прибытие в Гольфито

1 апреля 1976 года я отправился вместе с семьей с аэродрома Сан-Хосе — столицы Коста-Рики в путешествие по тропическим дождевым лесам Центральной Америки. Первой остановкой на нашем пути был портовый город Гольфито, расположенный на Тихоокеанском побережье, откуда расходятся по всему миру груженные бананами суда. Это место было порекомендовано мне директором костариканского Института герпетологии в Сан-Хосе *Дугласом К. Робинзоном*, так как вблизи Гольфито расположены девственные тропические дождевые леса.

Наш маленький винтовой двухмоторный самолет пролетает над весьма унылыми местами: высохшие, голые скалы, огромные кофейные плантации, пахотные земли, множество поселений и иногда редкие сухие леса, даже без кроны. От пышного зеленого ковра Амазонии не осталось и следа.

Примерно после 15-минутного полета справа вдруг появилось огромное синее пятно с белоснежной оторочкой — бескрайнее зеркало Тихого океана. Прибрежная полоса становится все более зеленой. Слева протянулись большие горные цепи Кордильеры де Таламанка. Видимость все лучше, под нами действительно леса, куда не ступала нога человека. От красоты покрытых ярко-зеленым ковром гор захватывает дыхание, во мне пробуждается множество новых надежд.

В 8 часов утра наш самолет приземляется на асфальтированной площадке на опушке леса. Температура воздуха +28°C, воздух настолько влажен, что мы чувствуем себя, словно в прачечной. Ожидая такси у жалкой хижины, громко называемой аэровокзалом, мы получаем первое представление об интереснейшем животном мире здешнего леса. На опушке гордо следуют по траве с полдюжины маленьких египетских цапель. Эти представители отряда голенастых только в 1930 году появились здесь, в Новом Свете, покинув родные места в Африке, почему — до сих пор никто не знает. Сейчас их можно

встретить в тропической Америке уже почти повсеместно, особенно в болотистых районах или на лугах. Излюбленные места их обитания — скотоводческие районы, где цапли охотятся на насекомых, вспугнутых стадами животных.

Примерно в 15 метрах от здания аэровокзала на берегу журчащих проток на низкорослом дереве мой четырехлетний сын Аттила обнаружил огромную коричневую ящерицу: самца шлемоносного василиска (*Basiliscus basiliscus*) с красивым клиновидным выростом на голове и высоким кожистым гребнем на спине. При моем приближении животное спрыгнуло в траву и стремительно скрылось в зарослях. Множество разнообразных пестрых птиц также вселяет уверенность, что в этих лесах мы увидим еще немало интересных животных.

Такси едет по дороге между мангровыми лесами и пастбищами к пыльному и бедному городу Гольфито, расположенному в заливе Гольфо Дульсе. Останавливаемся в такой же, как и весь городишко, пыльной гостинице. Проникающая повсюду пыль — следствие засушливого периода, который длится вот уже три месяца. Вид, открывающийся из окна нашей комнаты на залив, вызывает двойственные чувства: взгляд скользит по нескольким островам за заливом, горным цепям полуострова Оса, по серовато-синей воде и наконец упирается в «натюрморт», красующийся перед стенами нашей гостиницы — в серую илистую прибрежную полосу с различными отбросами и мусором, в котором во время отливов копошатся черные американские грифы. Картина весьма унылая. Существование серого ила можно объяснить природными особенностями залива Гольфо Дульсе: илом (а не песком или камнями) покрыты и те участки берегов залива, которые не заселены людьми. Много здесь и густых мангровых лесов.

Между тем ртуть в термометре поднялась до 32°С, зато влажность воздуха упала ниже 70%. Даже в весьма серьезных дневниках путешествий можно найти записи подобно следующей: «...температура поднялась до 40°С, и это при относительной влажности воздуха в 95%». Нужны нечеловеческие усилия, чтобы европеец мог переносить такой климат. Подобные путешествия — не приятные пикники на свежем воздухе: жара и влажность воздуха иногда действительно становятся невыносимыми. Однако уже из определения относительной влажности воздуха можно сделать вывод, что по мере усиления жары воздух становится суше. В районе тропических дождевых лесов температура воздуха в тени редко поднимается выше +40°С. В городе Манаус максимальная температура воздуха в период нашего пребывания не поднималась выше +37°С, причем следует помнить, что в городе всегда жарче, чем в окружающих его лесах. В

Гольфито, который, как известно, является одним из самых жарких мест Коста-Рики, мне однажды довелось измерить в комнате температуру воздуха в  $+35^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности в 45% — и это в апреле, самом жарком месяце года.

Экваториальный дождевой лес у Гольфито имеет площадь всего несколько тысяч квадратных километров. Особенности растительности и животного мира определяются тихоокеанским климатом с продолжительным (около 9 месяцев) дождевым периодом и с трехмесячным засушливым периодом. Отдельные экологи считают, что решающим фактором в повышении продуктивности леса является именно сухой период. Благоприятное влияние оказывает интенсивная солнечная энергия и связанные с нею испарения в дождевой период, а также почвы, так как в горных районах дождевая вода не концентрируется в почве, а просачивается глубже и не перенасыщает ее.

## Невиданный животный мир

Попасть в близлежащий лес совсем не просто. В поисках дороги к лесу мы встретились с садовником, который и объяснил, как туда пройти. С этого момента излюбленным местом наших экскурсий на время пребывания здесь стала Валле де депресса — долина, по которой течет протока. Вода этой протоки используется в городе для питья. К огромной радости моих детей, у водозаборных сооружений разрешено купанье; рыбы здесь нет, зато множество мелких рачков, поэтому, отыскав подходящее место, мы разбиваем свою стоянку. Отсюда я отправляюсь в лес один или с сыном, чтобы пополнить свои познания и коллекцию пресмыкающихся и земноводных, живой интерес к которой был проявлен и со стороны сотрудников Института герпетологии костариканского университета.

Сбор таких коллекций нельзя считать пресловутой манией собирательства, в чем специалисты по охране природы нередко обвиняют исследователей. Чтобы защитить дождевой лес от агрессивного опустошительного вмешательства человека, следует хорошо вооружиться фактами. Нужно ясно показать, что в перспективе сохранение гилей полезнее, чем выжигание леса и временное возделывание почвы под культурные растения. Очень важно подчеркнуть экологическую ценность этих территорий, еще почти не изученное многообразие видов растений и животных, а также то, что гилея служит местом обитания потенциально полезных видов.

Однако эта аргументация может получить научное обоснование только при условии более основательного, чем до сих пор, изучения

жизни дождевого леса. Появилась необходимость в составлении подробного перечня видов животных, а это возможно только путем коллекционирования отдельных животных дождевого леса, часто ведущих скрытый образ жизни. Только так можно определить их размеры, видовую принадлежность, составить описание видов. Часть животных мы увозим с собой, чтобы изучать их поведение в неволе, хотя и в условиях, близких к природным.

Но вернемся к миру животных, скрывающихся в зеленых зарослях дождевого леса. К самым ярким животным тропической Америки относятся лягушки, известные ядовитыми выделениями кожных желез (*Dendrobatidae*). Это древолазы (*Dendrobates*) и листолазы (*Phyllobates*). Еще в первом походе в лес мне посчастливилось обнаружить ярко-красного, очень проворного древолаза. Ядовитые выделения кожных желез этих маленьких лягушек индейцы используют для изготовления отравленных наконечников стрел. В специальной литературе на английском языке этих животных так и называют лягушками с ядом для наконечников стрел. Для получения яда прибегают к очень жестокому способу. Обычно кожа животных выделяет ядовитую жидкость только при опасности или других стрессовых воздействиях. Для получения всего нескольких капель яда индейцы насаживают лягушку на вертел и держат над огнем. Несчастное животное выделяет несколько капель яда, который собирают в небольшой сосуд.

Ядовитые выделения кожных желез лягушек семейства древолазов — самый сильный яд, который может быть получен от позвоночных животных: для мыши смертельная доза этого яда значительно меньше, чем доза самого сильного змеиного яда. Отлов ядовитых лягушек-древолазов для человека не опасен, так как яд оказывает свое действие, только попав в кровеносную систему.

В Центральной и Южной Америке обитает несколько десятков видов ядовитых лягушек. Северной границей их распространения служит приблизительно Никарагуа. В Коста-Рике встречается семь видов этих животных. В дождевых лесах Тихоокеанского побережья Коста-Рики живет ядовитый вид *Dendrobates granuliferus*. Это ярко-красный древолаз с черными пятнами. Местные жители называют его — в дословном переводе — «клубничной лягушкой». Карликовая панамская лягушка-древолаз (*Dendrobates pumilio*) также имеет ярко-красную с черным окраску и обитает и в Коста-Рике. Красящий древолаз (*Dendrobates auratus*) имеет черновато-зеленую окраску с металлическим блеском. На тех территориях, где живут различные виды древолазов, род тропических лягушек-листолазов (*Phyllobates*) представлен только видом *Phyllobates vittatus*. Этот листолаз имеет

черновато-синюю спинку, по которой проходят две продольные оранжевые полоски. Все виды тропических древолазов и листолазов живут вблизи почвы, куда в дождевом лесу почти не проникают солнечные лучи. Однако эти лягушки без особого труда могут залезть и на ветви многометровой высоты.

Благодаря яркой окраске древолазы являются самыми заметными животными на фоне лесной почвы, где обитает множество и других, неядовитых видов лягушек, как, например, представитель тропических лягушек-свистунов — *Lithodytes lineatus*. Благодаря своей защитной окраске он абсолютно сливается с окружающей средой.

Яркая окраска ядовитых лягушек — предупреждающий знак для любителей лягушачьего жаркого: она напоминает, что эти животные ядовиты, несъедобны и опасны. Ядовитые выделения и предупреждающая окраска — «приемы» стратегии выживания, которые могут быть полезными и для съедобных и неядовитых видов. И здесь мы вплотную подошли к вопросу об уже упоминавшемся явлении мимикрии. О мимикрии, впервые описанной Бейтсом более 100 лет назад, говорят в том случае, когда очертания и окраска съедобного и неядовитого вида имитирует очертания и окраску другого, ядовитого и несъедобного вида, обитающего в той же среде, но часто относящегося к совсем иной группе животных. Примером может служить мимикрия у мух сирфид. Неопытному наблюдателю очень трудно отличить их от пчел и ос, настолько совершенны и расцветка, и характер движений этих беззащитных мух, имитирующих жалоносных ядовитых перепончатокрылых. Второй вид мимикрии — его называют мимикрией Мюллера — характеризуется тем, что одинаковые предупреждающие признаки отмечаются у нескольких ядовитых видов, обитающих в одной и той же среде. Примером может служить одинаковая окраска различных видов ос. При мимикрии Бейтса число особей незащищенных видов должно быть меньше, чем число их ядовитых (защищенных) «моделей». Цель имитации окраски — защититься от преследователей, от врага, который при одинаковой окраске не может различить, что для него съедобно и что нет.

В тропических дождевых лесах явление мимикрии широко распространено. Так, мимикрия Мюллера очень часто встречается у бабочек, имитирующих в полете круговые движения листьев в воздухе. Нередка и мимикрия Бейтса. Более того, нередким является и мимикрическое «кольцо» двух ядовитых и одного неядовитого вида. Это видно на примере лягушек: в Южной Америке обитает два симпатрических вида лягушек-листолазов — *Phyllobates pictus* и *Phyllobates femoralis*, между которыми сложились, по всей вероятности, отношения в форме мимикрии Мюллера. А как пример

истинной мимикрии Бейтса можно назвать неядовитую лягушку-свистуна *Lithodytes lineatus*, имеющую окраску, как названные выше ядовитые лягушки.

В лесных районах Валле де депресса мы во время своих путешествий встречали множество разных птиц и ящериц. В Коста-Рике — стране, имеющей площадь в 51 тыс. кв. км, — обитает 750 видов птиц, в том числе 150 видов перелетных, прилетающих сюда на зимовку из Северной Америки. Яркую красно-черную окраску имеют танагровые. В Коста-Рике обитает более десятка видов этих красивых ярких птиц. Что касается семейства голубиных, то здесь известно около 30 его представителей. Но самым интересным семейством обитающих здесь птиц являются длинноклювые туканы (или перцеяды). Из пресмыкающихся повсюду встречались нами уже упоминавшиеся василиски. Особенно часто мы видели ящериц из рода анолис (*Anolis*). В тропической и субтропической Америке обитает более 200 видов этого рода. Это одна из наиболее богато представленных здесь групп ящериц. В ходе пребывания в тропических дождевых лесах мне удалось обнаружить водяную игуану (*Anolis aquaticus*). Длина этого животного от головы до конца хвоста около 15 см, бока окрашены в синий и серый цвета. Живет водяная игуана на стволах или ветвях прибрежных деревьев. Спасаясь от опасности, она бежит по воде или даже ныряет. Такой полуводный образ жизни ведут, по меньшей мере, 5 видов ящериц-игуан рода анолис. Другим видом рода анолис, который мне довелось наблюдать, здесь был *Anolis pentaprion*.

Змеи, особенно ядовитые, живут в воображении европейцев, наслушавшихся рассказов об ужасающих историях с ними, как главная опасность, подстерегающая человека в тропическом лесу. На деле же можно провести в тропическом дождевом лесу не только много дней, но и недель, прежде чем удастся увидеть хотя бы одну-единственную змею. Во время одной из экскурсий по Валле де депресса моя жена увидела змею, которая тотчас же спряталась под ствол поваленного дерева. С помощью рабочих водосборного сооружения мне удалось сдвинуть ствол с места, чтобы поймать змею. Это оказался замечательный почти двухметровый экземпляр красивого американского лесного ужа *Chironius fuscus*. Бока его были темно-серыми, брюшко — желтовато-белым. Отчаянно извиваясь, он, пытаясь высвободиться из плена, обвил мне руку и удачно опорожнил свой желудок прямо на брюки. Мои дети — Аттила и Эрика — наблюдали за событиями с почтительного расстояния, но после происшедшего им пришлось еще дальше попятиться из-за распространившейся невыносимой вони. Такая тактика защиты от врага в животном мире наблюдается нередко, характерна она и для европейских ужей.



Хосе, один из наших добровольных помощников, рассказал, что эта змея, которую они называют *сонилом*, очень часто встречается как у протоки, где они работают, так и в лесу. Конечно, вполне возможно, что местные жители называют так не одного, а многих обитающих здесь крупных ужей. Ядовитые змеи обычно толще и более пестро окрашены. Они также нередки, как нам сообщает тот же Хосе. Но опасны эти змеи только в том случае, если в сумерках или в темноте случайно наступить на них. Обычно же многие из них очень пугливы и исчезают, прежде чем человек заметит их. Однако есть и очень агрессивные виды, которые нападают, особенно в период спаривания. По рассказам Хосе, чаще всего встречаются копьеголовые змеи, или ботропсы (род *Bothrops*), в Коста-Рике живет 9 видов змей этого рода. Обитают здесь и сурукуку, или бушмейстеры из рода *Lachesis*, представленного одним видом — *Lachesis muta*. Копьеголовые и сурукуку относятся к семейству ямкоголовых змей (*Crotalidae*), наиболее известными представителями которых являются гремучие змеи. Они обитают в основном в сухих районах Северной Америки. В Центральной и Южной Америке встречается только один, причем чрезвычайно опасный вид — каскавела, или страшный дремучник (*Crotalus durissus*); он обитает в костариканской провинции Гвианекастэ, имеющей более сухой климат.

Из всех видов змей, обитающих в Коста-Рике, ядовиты только 10%. Чтобы отличить ядовитую змею от неядовитой, нужно знать хотя бы подсемейства. Полезно еще до начала поездки изучить по специальной литературе встречающиеся на данной территории виды ядовитых и неядовитых змей. При поездке на американский континент очень важно знать, что из семейства аспидовых змей (*Elapidae*), к которому относятся азиатские кобры и африканские мамбы, там встречается единственный вид коралловых аспидов (*Micrurus*), имеющий яркую окраску и весьма миролюбивый; эти змеи очень ядовиты, но поскольку миролюбивы и пугливы, кусают редко, случайно.

Как уже говорилось, все ядовитые змеи Северной и Южной Америки относятся к семейству ямкоголовых. Типичным их отличительным признаком являются термочувствительные ямки на голове между глазом и ноздрей. С их помощью змеи чувствуют на расстоянии даже небольшое теплокровное животное, служащее для них добычей. У змеи 2 лицевые ямки; поскольку орган парный, ямкоголовой змее нетрудно определить, в каком направлении и на каком расстоянии расположен предмет, излучающий тепло. К ямкоголовым относятся истинные гремучие змеи (род *Crotalis*), копьеголовые, или ботропсы (род *Bothrops*), а также, как уже говорилось, единственный вид рода *Lachesis* — *Lachesis muta* — змея, которую в Бразилии

называют сурукуку, в Перу — шушупе, а в Англии — бушмейстер. Это одна из самых крупных ядовитых змей в мире, ее длина может превышать 3 м, а толщина достигать толщины человеческого бедра. Ядовитые железы ее очень крупные, а клыки достигают в длину 2,5 см. Живет сурукуку обычно на земле во влажных тропических лесах, по ночам охотится на мелких млекопитающих и птиц. Обычно ее считают неагрессивной, но в периоды спаривания сурукуку может стать очень раздражительной и опасной. Крупные экземпляры могут поднимать голову выше колена человека и жалить в бедро.

Несмотря на огромные размеры, слава сурукуку страшнее, чем она сама. В Южной Америке укусы сурукуку составляют всего 0,2% укусов всех ядовитых змей, в то время как агрессивные копьеголовые змеи причиняют около 70% всех укусов. Укус крупной ямкоголовой змеи очень опасен, в отсутствие своевременной помощи он может стать смертельным. Самым эффективным способом лечения является впрыскивание противоядной сыворотки в ткани вокруг места укуса.

В Южной Америке есть место, которое прямо-таки кишит ядовитыми змеями: это змееспитомник в Бутантане недалеко от Сан-Паулу, где производят сыворотку для лечения змеиных укусов — антивенин. Основой этой сыворотки являются специфические белковые молекулы антител, которые образуются в организме высших позвоночных животных в ответ на укус змеи, если в организм при укусе попадает доза меньше смертельной и животное не погибает. В змееспитомнике Бутантанского института лошадям и другим домашним животным вводят постепенно увеличивающиеся дозы змеиного яда, пока они не становятся совершенно иммунными к вводимому яду и в крови у них не образуется достаточного количества антител. Для медицинских целей антивенин получают из сыворотки крови иммунизированных животных.

Дождевые леса в окрестностях Гольфо Дульсе относят к самым экзотическим дождевым лесам мира. Деревья-гиганты достигают высоты 30—50 метров, кроны начинают разворачиваться только на высоте 20—25 метров, диаметр среднего по величине дерева превышает 1 метр. На стволах деревьев, несмотря на неблагоприятные световые условия, можно встретить некоторые эпифиты, в основном это представители семейства бромелиевых (*Bromeliaceae*). Бродя под кронами деревьев-великанов, мы не раз наблюдали бесчисленное множество объединенных листьев на почве. Их кусочки величиной около 1 см рабочие муравьи-листорезы переносили к своему подземному жилищу. Во всех направлениях с расстояния примерно в 50 метров к муравейнику движутся тысячи рабочих муравьев, они могут за короткий промежуток времени оставить на дереве голые ветки.

Листья складывают в муравейнике, расположенном глубоко под землей; другие рабочие муравьи разжевывают их до жижеобразного состояния. Эта жижа служит питательной почвой для определенного вида грибов, конидии которых являются единственным видом пищи муравьев и их личинок. Этот вид грибов для жизни муравьев-листорезов настолько необходим, что молодые самки, вылетающие из гнезда, при создании новой колонии муравьев несут с собой из старой колонии кусочки грибницы, чтобы использовать их в виде «закваски» для грибкового питания новой колонии.

Муравьи в дождевом лесу, где они являются одной из важнейших групп животных, неистощимы на сюрпризы. Известны многие высокоспециализированные виды муравьев, которые используют под гнездо целые растения или их отдельные части. В лесах Центральной Америки растут виды акациевых (*Acacia*), в длинных толстых шипах которых живут муравьи, существующие за счет выделяемого хозяином-растением вещества, содержащего сахар и белок. Одновременно они защищают это растение от других насекомых или от лиан, которые могли бы причинить ему вред. Очевидно, бромелия *Tillandsia bulbosa* тоже живет в подобном симбиозе с муравьями. При исследовании ветвей, произрастающих от одного корня этого растения, было обнаружено, что муравьи живут только на уже отцветшем материнском растении. Остальные отростки дерева они только охраняют, ползают по ним, но не вгрызаются в них и не образуют там гнезд.

В Бразилии, в пойменных лесах Риу-Куэйрас, у меня была возможность наблюдать симбиоз муравьев и растений-эпифитов. Я часто видел на деревьях странные образования, так называемые «висячие муравьиные сады». Это были гнезда одного из видов муравьев-древоточцев (*Camponotus sp.*). Середина гнезда представляла собой полный шар величиной почти с детскую головку. Внутри этого шара и живут муравьи, которые на наружные стенки своего жилища «сажают» различные сорта бромелий и лианообразное растение (*Dicotyledon*), метровые нити которого свисают со стенок гнезда.

Важнейшим видом деятельности муравьев является переработка остатков отмерших растений и животных. Однако отдельные виды муравьев — настоящие разбойники, как, например, неотропические американские бродячие муравьи. Представители рода *Eciton* обитают в Центральной и Южной Америке. Бродячие муравьи ведут кочевой образ жизни. Продвигаясь широкой колонией, они не оставляют «необследованным» и сантиметра лесной почвы, за день могут пройти до 100 метров. Центрально- и южноамериканские виды питаются почти исключительно насекомыми, которые в паническом страхе разбегаются от них. За этой охотой с большим вниманием следят

птицы, готовые поймать испуганных муравьями и старающихся спастись насекомых.

Жизнь бродячих муравьев состоит из двух основных фаз: кочевой фазы и фазы размножения. Кочевая фаза длится примерно 20 дней. Кочуя, бродячие муравьи поедают на своем пути всех насекомых и по ночам отдыхают в живом шаровидном гнезде, образованном их телами и висящем на растениях. В середине гнезда находится самка. После 2—3-недельной кочевой фазы муравьи на длительное время поселяются в дупле дерева, где самка откладывает яйца. За короткое время она может дать жизнь даже 100 тысячам потомства, которое выводят и за которым ухаживают рабочие муравьи. Во время кочевья рабочие несут личинок и куколок.

В лесу обитает множество ярких экзотических бабочек. Они летают над протокой в поисках места для отдыха и питья. Наиболее часто можно встретить тропических морфид (*Morpho sp.*), крупные блестящие синие крылья которых мелькают меж ветвей высоко над головой. Необыкновенно красивые морфиды обитают во всех дождевых лесах тропической Америки. Только в Коста-Рике живет около 10 их видов.

Другую интересную группу насекомых образуют пчелы-мелипоны. Большинство пчел, обитающих в дождевых лесах, относятся к этой группе. Жало у них недоразвито, ужалить человека они не могут, но все-таки не лишены своеобразного «оружия», не беззащитны. Представители крупных видов могут весьма чувствительно укусить человека своими сильными жвалами. Мед этих пчел — настоящий деликатес, поэтому местные жители непрерывно ищут в лесу деревья, в дупле которых живут эти пчелы. Пчелы-мелипоны (семейство *Meliponinae*) в отличие от благородной домашней пчелы хранят нектар не в шестиугольной ячейке-соте, а в восковых ячейках величиной с куриное яйцо. Воск они смешивают с землей и другими веществами. И нектар эти пчелы не сгущают так сильно, как благородная пчела. Поэтому местные жители, собрав мед, сгущают его, выдерживая в течение нескольких минут над огнем. Одомашнить маленьких мелипон до сих пор не удалось, хотя эксперименты продолжаются.

Спустя несколько дней, полные незабываемых впечатлений, с богатыми трофеями мы покидаем окрестности Гольфито, улетая на том же старом двухмоторном винтовом самолете, на котором несколько недель назад прибыли сюда. Наша ближайшая цель — горные дождевые леса Коста-Рики.

## Горные дождевые леса

Наша ближайшая и последняя стоянка в Коста-Рике находится близ селения Ороси, на высоте почти 1000 метров над уровнем моря. Отсюда мы собираемся попасть в более высоко расположенные и влажные районы, поскольку там можно познакомиться с новым типом дождевого леса. В долине, где находится деревня, влажность не особенно высока, так как долина подвержена влиянию тихоокеанского климата. Это значит, что сухой период здесь продолжается с декабря по апрель. Среднее годовое количество осадков в Ороси не выше 2000 мм.

На склонах гор на смену равнинным дождевым лесам постепенно приходят горные дождевые леса с их характерной растительностью. По составу видов они очень похожи на субтропические дождевые леса, раскинувшиеся к северу и к югу от них. Горная растительность Центральной Америки во многих отношениях родственна лесной растительности южных штатов США.

*Горные дождевые леса* начинаются примерно с высоты 900 метров и продолжают до зоны образования облаков. Растительность равнинных дождевых лесов переходит в растительность горных дождевых лесов постепенно, резкой границы между ними нет. Теплолюбивые виды растений расположенных ниже территорий постепенно сменяются растениями, любящими более холодный климат. В горах Америки на определенных высотах можно встретить все больше видов, происходящих с севера, так, например, в Коста-Рике на высоте 1200 и 1800 метров — различные породы дуба, кусты малины и ежевики (*Rubus*). Нам довелось видеть здесь склоны гор, полностью покрытые низкими, стелющимися по земле кустами ежевики, а местами и малинниками. Сосны, имеющие палеоарктическое происхождение, не переходят границы гор в Никарагуа. В горах Коста-Рики можно встретить хвойные, в основном насаженные человеком.

В минувшие геологические периоды, главным образом в ледниковый период, многие холодостойкие породы проникали гораздо южнее нынешних территорий их распространения. В ходе потепления они были вновь оттеснены в северном направлении, но в высоких горах до новейшего времени остались многие виды умеренного пояса. Например, в горных лесах Шри-Ланки можно встретить различных ящериц странной формы (из семейства агама) как наследие минувших эпох. В неотропических горных дождевых лесах обитает особенно много эндемичных видов лягушек. Как мало мы о них знаем, видно на примере маленькой жабы *Bufo holdridgei* с черно-желтой окраской, которая впервые была описана только в 1952 году, или квакш-

древесниц вида *Hyla xantosticta*, единственный экземпляр которого был обнаружен в 1968 году в лесах на северном склоне потухшего вулкана Барба в Коста-Рике.

На высоте 1800—2500 метров горные дождевые леса сменяются так называемыми туманными лесами. На такой высоте количество осадков резко увеличивается, а число солнечных дней значительно понижается. Это пояс образования облаков, где часты туманы и непрерывно морозящий дождь. В течение всего года прохладно,

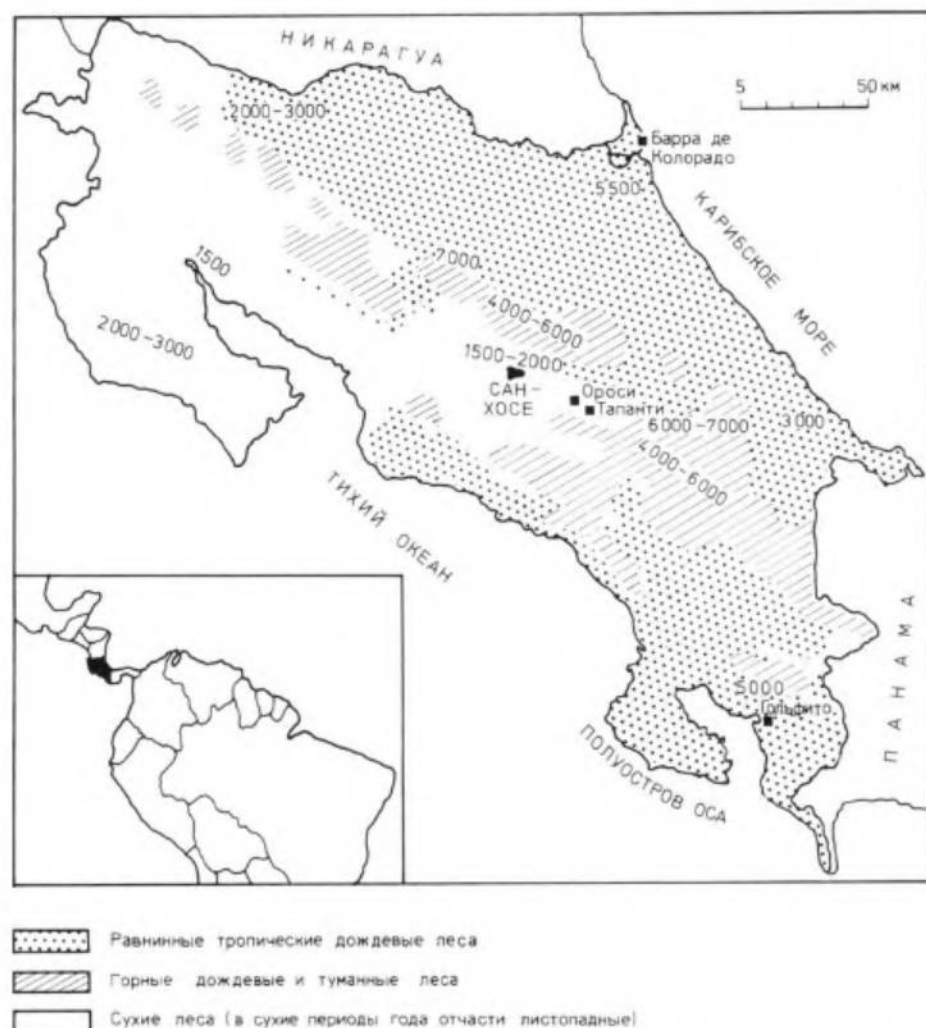


Рис. 4. Карта растительных зон в Коста-Рике (с обозначением мест, где побывал автор). Цифры — среднегодовое количество осадков, в мм

средняя температура 12—18 °С. Скалы, деревья, заборы и электрические провода — все густо покрыто эпифитами: лишайниками, мхами, бромелиями и орхидеями. Богат и мир животных-эпифитов: плоские черви, саламандры и лягушки-древесницы настолько приспособились к холодной и влажной среде, что в иных биоценозах не живут.

В высокогорных лесах Центральной и Южной Америки обитает легендарная птица — священный *квезал* древних майя и ацтеков. Эта птица относится к семейству трогонов (*Trogonidae*), экзотические представители которого обитали и на тропических территориях Старого Света. Большинство трогонов имеют экзотическую окраску, крылья короткие, широкие, хвостовые перья длинные. Именно поэтому представитель этого семейства квезал сейчас уже почти полностью уничтожен. Как пишет *А. Скотч*, известный американский орнитолог, в Гватемале, народ которой считает себя наследником древних майя, квезал служит как бы национальным символом страны и свободы. Его изображение можно видеть повсюду: на государственном гербе, на школах, государственных и правительственных учреждениях, на денежных знаках и монетах. Чучело квезала — ценнейшее украшение квартир богачей, его можно увидеть и за застекленными витринами музеев. В малочисленных нетронутых горных лесах страны американский ученый уже в 1930-е годы за пять лет своего пребывания видел эту птицу всего несколько раз.

В холодных дождливых туманных горных лесах по северным склонам Кордильера-Централь в Коста-Рике квезал встречается чаще. В 1937 году *А. Скотч* провел 13 дней в лесах северного склона вулкана Поас. За это время ему посчастливилось увидеть 6 гнезд квезала. Он был первым исследователем, которому довелось пронаблюдать и описать, как выводятся эти птицы и как они заботятся о потомстве. По его описанию известно, что в высиживании птенцов принимают участие оба родителя, причем ночами на яйцах сидит самка, а днем — главным образом самец. Родители выкармливают птенцов насекомыми, мелкими лягушками, ящерицами. К концу периода высиживания птенцов самка начинает пренебрегать своими обязанностями и потомство остается полностью на попечении самца.

На высоте выше 2500 метров, в зоне со среднегодовой температурой 2—10 °С, настоящих лесов уже не остается. Иногда можно встретить карликовые заросли. Местами на смену им приходит растительность высокогорных лугов — *парамосов*. Растительность парамосов — характерный биоценоз тропических высоких гор, ее можно встретить на островах Новая Гвинея и Калимантан, в Африке и Южной Америке.

В Центральной Америке парамосы расположены только у самых вершин вулканических гор Церро де Ла Муэртэ массива Кордильера де Таламанка в Коста-Рике. Над парамосами, на высоте от 3500 до 5000 метров, располагается холодная пустынная область, бедная осадками, но богатая солнечным светом. Эту зону в южноамериканских Андах называют *пуна*.

Во время путешествия по горным дождевым лесам в окрестностях Ороси, где мы с Аттилой передвигались пешком и верхом на лошадях, нам удалось увидеть очень мало животных, но и среди них было много старых наших знакомых по лесам в окрестностях Гольфито. Единственным исключением была квакша-древесница. Обычно эти животные ведут ночной образ жизни, днем их можно увидеть очень редко, хотя в Коста-Рике обитает около 40 видов древесниц. Новой для нас была и *Rana warschewitschii*, которую можно встретить и в лесах на полуострове Оса. Это небольшая лягушка с ярко-желтыми лапками. Она ведет лесной образ жизни. Среди ящериц-василисков мы также обнаружили вид, с которым раньше не были знакомы — *Basiliscus plumifrons*. Это травянисто-зеленый василиск, очень похожий на коричневых шлемоносных василисков, которых мы видели в лесах у Гольфито. У самца также есть шлем и гребень, самки менее декоративны.

Еще интереснее оказался мир растений-эпифитов, которые мы увидели в лесах близ Тапанти, примерно в 10 км к востоку от Ороси, где климат более влажный. Эпифиты характерны не только для тропических лесов. Но здесь, в дождевых тропических лесах, такие растения представлены невиданным богатством видов. В европейских горах, особенно в Альпах, на высоте 1000—1500 м, иногда на деревьях обнаруживается много лишайников и мхов, но другие эпифиты здесь не встречаются. В дождевых тропических лесах эпифиты представлены папоротниками, аронниковыми, бромелиями, орхидеями и другими растениями. Особенно благоприятные условия для такой формы существования предоставляют горные дождевые и туманные леса. В тропической Америке эпифиты часто называют паразитами, особенно орхидеи, но это неправильно. Эпифиты не прорастают корнями в ткани дерева, на котором они живут, как истинно паразитические виды, например широко известная и в Венгрии белая омела (*Viscum album*).

Корни многих эпифитов, в том числе и бромелий, не поглощают питательные вещества растения-хозяина. Они служат лишь для прикрепления растения к хозяину. Питательные вещества эпифиты получают исключительно из окружающей среды (сплетения корней, в которых накапливается пыль, кусочки сухих листьев, коры, цветочная



пыльца, мелкие отмершие животные). Их листья представляют собой воронки, в которых скапливается дождевая вода, иначе после коротких ливней солнечные лучи быстро высушивали бы растения-эпифиты. Так, например, у бромелий эти воронки расположены между листьями; крупные растения-эпифиты могут хранить до литра воды. Эти живые «водохранилища» представляют собой самостоятельную водную экологическую систему. Например, отдельные виды древесниц откладывают яйца только в воронки бромелий, в этих «водохранилищах» развиваются и мальки. У орхидей для хранения воды часто приспособлены мясистые корневища. При таком не слишком обильном снабжении водой и питательными веществами эпифиты растут медленно. Но в то же время они очень неприхотливы, обладают высокой сопротивляемостью неблагоприятным воздействиям среды, ими питаются очень немногие животные. Эпифиты живут долго и широко распространены в дождевых лесах. Орхидей-эпифиты встречаются во всех дождевых лесах земного шара, вплоть до полярного круга. Их особенно много в дождевых лесах, лишь в Коста-Рике насчитывается более 1000 видов. Бромелии растут только в тропических и субтропических районах Нового Света.

На окраинах горного дождевого леса самым ярким представителем бромелиевых, к которым относится и ананас, служит растение, называемое здесь испанским мхом. Толстые тяжи его густой сетью свисают с ветвей деревьев, обвивают их стволы. В ботанических садах Европы это растение фигурирует под латинским названием *Tillandsia usneoides*, но совершенно очевидно, так называют в Европе, по меньшей мере, с полдюжины тропических бромелий. Разновидности испанского мха в массе встречаются в районах Нового Света, имеющих умеренно жаркий, влажный климат, от южных районов Соединенных Штатов до Аргентины, но в крупных жарких экваториальных дождевых лесах их нет. Во Флориде или в окрестностях Рио-де-Жанейро в низменных лесах эти растения можно видеть повсюду, вблизи же экватора они обитают только в горных дождевых лесах. Высокогорные дождевые леса с холодным и влажным климатом уже не благоприятны для жизни этих растений. Здесь их сменяют лишайники-эпифиты. В Коста-Рике мы впервые увидели лишайники-эпифиты на деревьях вдоль горной дороги между Ороси и Карфагеном, там, где начинаются горные дождевые леса.

Испанский мох — классический пример эпифита. У этого растения даже нет корня, который отмирает очень рано. Эпифит этот очень слабо связан со стволом и ветвями дерева. Он живет исключительно за счет солнечного света, дождевой воды и питательных веществ, несомых пылью, причем питательные вещества поглощаются всей



*Вверху:* За Гольфито расположен один из красивейших массивов дождевых лесов в Центральной Америке

*Внизу:* Первая встреча нашей семьи с «зеленым адом» у Гольфито — одни приятные впечатления



Ядовитые лягушки (семейство *Dendrobatidae*)

Вверху: Листолаз (*Phyllobates vittatus*)

Внизу слева: Древолаз *Dendrobates granuliferus* привлекает внимание возможных «потребителей» яркой окраской и противной на вкус ядовитой жидкостью, выделяемой его кожей. Внизу справа: Неядовитая, живущая на земле лягушка-свистун (*Eleutherodactylus sp.*) прекрасно маскируется



«Микробиологи» животного мира: муравьи-листорезы (*Atta sp.*). Колонии этих муравьев живут на грибнице определенного гриба. Выращивают они гриб на разжеванных древесных листьях, которые собирают и сносят в свое жилище



Колонны бродячих муравьев изо дня в день тщательно обследуют лесную подстилку

*Вверху:* Рабочие муравьи и солдаты; *внизу:* будущее потомство (личинки и куколки) во время кочевья несут на себе рабочие муравьи



Вверху: Красноглазая квакша-древесница (*Agalychnis callidryas*)

Внизу: Самец зеленого шлемоносного василиска (*Basiliscus plumifrons*), встреченный нами у Ороси



*Вверху:* Деревья, обремененные эпифитами, у Гольфито

*Внизу:* Горные дождевые леса у Тапанти



*Вверху:* «Мирное сосуществование» растения-эпифита (бромелии с сиреневыми лепестками) и орхидей

*Внизу:* Растения-эпифиллы (водоросли, мхи и пр.) наносят растению-хозяину значительно больший вред, чем эпифиты, потому что их листья покрывают активно ассимилирующиеся участки





Род *Tillandsia* включает около 500 видов растений, главным образом эпифитов. Они обладают невиданным богатством форм и окраски (на фотографиях приведены четыре близкородственных вида)

поверхностью растения. *Tillandsia usneoides* — сложное образование, состоящее из множества слабо связанных между собой маленьких растеньиц. Отдельные растения связывает иногда один-единственный листок. Часто с ветвей деревьев, скал, телефонных проводов свисают многометровые конгломераты этого чуда из семейства бромелиевых. Растение способно размножаться не только половым путем, но и вегетативно — отрывающимися от главного стержня маленькими растеньицами. До сих пор мне удалось пронаблюдать это у одного вида из Перу; растения же, собранные мною в окрестностях Рио-де-Жанейро и в Коста-Рике, все до одного размножались вегетативно.

## Фундо Флор.

### Влажнотропические леса между Амазонией и Андами

#### Ночь в дождевом лесу

Точки глаз маленьких паучков, словно бриллианты, сверкают в лучах света лампы, укрепленной на голове, когда мы с Альберго спускаемся с холма в долину небольшой протоки, ведущую к Риу-Пахитеа. Такие долины здесь называют квебрадами. Лампа, укрепляемая на голове, которой пользуются шахтеры и спелеологи, — основное наше снаряжение в ночных путешествиях по дождевому лесу. Поскольку источник света находится непосредственно над глазом на лбу, большинство отраженных лучей попадает тотчас же в глаза наблюдателя, что помогает различить в темноте глаза ночных животных.

В ночном влажнотропическом лесу сильнее всего отражают свет глаза животных. Глаза ночных бабочек горят, как летящие горящие угольки. Хорошо видны и глаза лягушек, хотя они менее заметны. Самыми яркими являются глаза ночных млекопитающих, змей и крокодилов. В свете лампы хорошо просматриваются общие очертания животных и их движения.

Альберго — мой товарищ по университету, а теперь коллега Альбрехт Брюкнер. После десятилетнего перерыва мы впервые вместе отправились на исследования тропического дождевого леса. Остановились мы в селении Фундо Флор на берегу Риу-Пахитеа, в доме поселенца Вырвика, занимающегося разведением крупного рогатого скота. В его доме нашлось место для всех, хотя со мной были жена и двое детей. Риу-Пахитеа впадает в крупный приток Амазонки — реку Укаяли. Селение Фундо Флор расположено в 500 км от Лимы, к востоку от Анд, на высоте примерно 350 м над уровнем моря.

Первое наше ночное путешествие — в дождевой лес, который тянется сразу за пастбищами. Этот лес сильно отличается от лесов других тропических районов, которые мне довелось посетить. Чтобы пробраться через густые заросли, часто приходится прибегать к помощи мачете. Луч света моей лампы падает на ночных бабочек. Цель нашего путешествия вдоль Риу-Пахитеа — не только изучение

земноводных и пресмыкающихся; здесь мы разыскиваем и интересных насекомых, намерены составить коллекцию характерных с экологической точки зрения экземпляров для одного немецкого университета.

Ночной концерт лягушек и насекомых здесь менее громкий, чем в лесах Бразилии, вдоль Риу-Куэйрас. Зато чаще можно услышать и

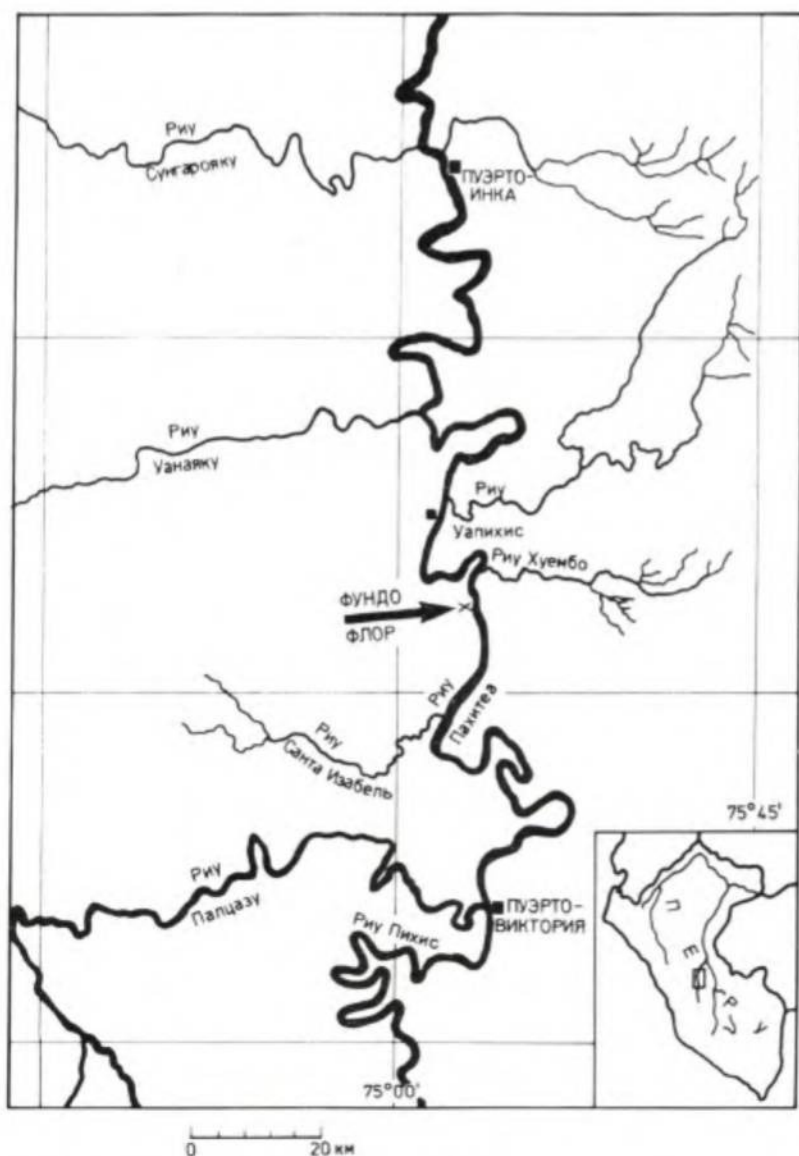


Рис. 5. Верхнее течение Риу-Пахитеа в Перу

голоса других животных, более того, иногда можно увидеть и их самих. Между стволами и ветвями деревьев снуют, почти задевая наши головы, летучие мыши. В дождевых лесах Нового Света летучие мыши представляют самый богатый видами отряд млекопитающих. Почти половина всех млекопитающих, обитающих в Коста-Рике, представлена летучими мышами — более 100 видов. В бассейне Амазонки обнаружены и изучены далеко не все виды этих животных, однако количество видов во много раз больше, чем в Коста-Рике.

Большинство видов летучих мышей Нового Света — насекомоядные, три вида кровососущие, т.е. питаются кровью млекопитающих. Невероятно острыми зубами они впиваются в кожу спящего животного и слизывают капли крови, показавшейся из раны. Кровососущие летучие мыши живут только в Новом Свете. В Старом Свете обитает много насекомоядных, несколько плодоядных видов и несколько рыбадных видов. Множество видов летучих мышей в дождевых лесах как Нового, так и Старого Света по ночам участвуют в опылении цветов. Необычная связь цветов и летучих мышей может достигать такой стадии, когда определенные растения опыляются исключительно летучими мышами.

Несмотря на то, что у летучих мышей очень плохо развито зрение, в темноте эти животные прекрасно ориентируются. Они обладают совершенной ультразвуковой эхолокацией.

Подобно своим родичам, живущим в странах умеренного климата, во время полета летучие мыши улавливают ультразвуковые сигналы высокой частоты, которые отражаются от различных предметов окружающей среды. Отраженные звуки мыши воспринимают с помощью слухового аппарата. Таким образом во время полета они могут определять положение объектов питания — различных насекомых, цветов, расстояние до них, могут облететь их или, наоборот, сесть на цветок.

Летучие мыши-вампиры опасны не только из-за своей кровожадности. В лесах Центральной и Южной Америки эти животные являются основными переносчиками бешенства. Вызывает заболевание вирус, который на последней стадии болезни поражает головной мозг. Возбудителя выделяет слюнная железа больного животного; при поражении определенных участков головного мозга возникает неуправляемая страсть к кусанию. Поскольку в воздухе частички вируса в течение нескольких минут погибают, распространяется заболевание как у животных, так и у людей через укус, капельная инфекция встречается в исключительно редких случаях. Спорным остается вопрос о том, может ли вампир быть лишь носителем инфекции, а сам

не болеть. Некоторые признаки свидетельствуют о том, что у этих мышей выработался определенный иммунитет к болезни.

Жертвами питающихся кровью летучих мышей являются исключительно животные, спящие на земле под открытым небом. Человеку почти не угрожает опасность быть укушенным, ведь люди обычно спят в гамаках, под крышей. Питающаяся кровью летучая мышь никогда не нападает на свою жертву с воздуха. Сначала она садится на землю, а уже оттуда ползет на спящее животное. Таким образом, животные перед укусами этого кровососущего существа практически беззащитны.

В ночном лесу на ветвях и листьях деревьев, кроме множества разных пауков, мы обнаружили три ночных насекомых: таракана, саранчу, а также едва заметного даже днем палочника (*Phasmodea*), нам удалось поймать их. В свете лампы загораются светлячки глаз ночных бабочек, и я уверен, что мы еще раз выйдем на поиски этой сверкающей тьмы.

## Фундо Флор и окрестности

Двадцатое декабря. Согласно календарю, с ноября начинается период дождей. Но здесь, как нам кажется, дождевой период имеет особенности по сравнению с бассейном Амазонки. Если в районе Риу-Куэйрас дождь шел ежедневно утром или вечером, то здесь без осадков проходит иногда и целая неделя. Мы прибыли десять дней назад, с тех пор дождь прошел всего дважды. Он всегда начинается ночью и продолжается до полудня следующего дня. После обеда обычно осадков не бывает, и если на следующую ночь опять идет дождь, то затем в течение 3—6 дней осадков нет. Такая погода характерна для декабря и января. Самый влажный период приходится на месяцы с февраля по июнь, после него наступает сухой период (с июля по октябрь). Среднегодовое количество осадков составляет около 2500 мм.

В лесу, куда мы приходим всякий день, когда нет дождя, гораздо приятнее, чем в доме, стоящем недалеко от реки: там мы постоянно должны смазывать кожу, чтобы защититься от назойливого гнуса — маленьких горбатых комариков и мошек, относящихся к семейству *Simuliidae*. С этими кровососами мы познакомились еще в Коста-Рике, но здесь, на побережье Риу-Пахитеа, их несметные полчища. Они налетают на человека, оставляя после укусов кровоподтеки диаметром 1 мм. Интересно, что если вы в длинных брюках, то эти насекомые не причиняют особых неприятностей, хотя ступни и руки остаются

оголенными. В Африке, а также отдельных районах Центральной и Южной Америки эти или подобные виды комаров распространяют устрашающую слепоту — онхоцеркоз (*onchocercosis*), возбудителем которого является круглый червь *Onchocerca volvulus*. В Африке этой болезнью страдают около 30 миллионов человек, но в Центральной Америке в течение десятилетий это заболевание наблюдали только у представителей небольшой индейской народности в Гватемале. В последние десятилетия, однако, болезнь распространилась, ее можно наблюдать теперь в Венесуэле, а также и у индейских племен, живущих по берегам северобразильской реки Демини. В Перу этой болезни пока не обнаружили, но при условии продолжающегося заселения районов дождевых лесов рано или поздно ее можно ждать повсюду, где встречаются разносчики данного заболевания — комары видов семейства *Simuliidae*.

Охотиться на лягушек в квебраде и окрестностях со мной часто отправлялись и дети. Чаще всего нам попадались экземпляры лягушек-двуцветных листолазов (род *Phyllobates*).

С представителями этого рода нам довелось уже встречаться и в Коста-Рике, но здесь этот род представлен другими видами. Сначала мы обнаружили листолаза с темно-желтыми продольными полосками по бокам. Возможно, это был листолаз *Phyllobates pictus*. Когда это животное, спасаясь от опасности, убегает, в подмышечной, паховой и подколенной областях у него видна предупреждающая окраска: ярко-красные пятна. *Phyllobates pictus* — один из самых распространенных видов ядовитых лягушек в Южной Америке, он обитает везде, от Перу до Гвианы, в Венесуэле и Колумбии, а на юг распространен до границ бассейна Амазонки. Другим, также очень часто встречающимся видом листолазов, с которым посчастливилось встретиться и нам, был *Phyllobates petersi*. Для него характерна зеленая окраска большей части живота и изумрудно-зеленые полосы по бокам.

К обитающим здесь пресмыкающимся относятся гекконы, которых мы часто видим на коре или на корнях деревьев. В воде или на ее поверхности нам удалось поймать ящериц, ведущих полусухопутный-полуводный образ жизни, подобно водяным игуанам из рода анолис (*Anolis*). Однако здешние ящерицы относятся к роду амейва семейства тейид (*Teiidae*). Они представлены видом *Neustriurus epleopus*, близким к полуводным каймановым ящерицам. Посредине пути, ведущего из долины вверх, в направлении горных лугов, стоит гигантское дерево, высотой около 50 м. Оно необыкновенно красиво и резко выделяется на фоне окружающего ландшафта. Между его метровыми досковидными корнями и стволом образовались огромные «ячейки», каждая величиной с большую ванну; в них живут

интересные животные, как, например, пара ящериц-игуан *Plica plica*.

Во время одной из лесных прогулок мы обнаружили и другое гигантское дерево, на котором трудились термиты. Кора дерева во многих местах потрескалась и отделилась от ствола, ствол сгнил. Термиты — насекомые, живущие большими колониями и питающиеся исключительно древесиной. В тропиках они наносят огромный вред постройкам. Обычно термиты уничтожают все, что сделано из дерева, за исключением особенно твердых его пород. Доски они выгрызают изнутри, человек очень долго не замечает следов их работы, пока от деревянных конструкций остается лишь тонкий, как бумага, слой. В бассейне Амазонки произрастает много видов деревьев, на которые термиты не нападают, поэтому эти породы деревьев высоко ценятся людьми. Наш хозяин из дерева одной такой породы построил и собственный дом, который стоит уже 20 лет. Это дерево здесь называют цедро (кедр), его ботаническое название *Cedrela odorata*, но с настоящим кедром оно не имеет ничего общего. Кедр в Южной Америке вообще не встречается, а названное дерево относится к семейству *Meliaceae*.

Просунув мачете под кору дерева, я приподнимаю лыко. На поверхности, обращенной наружу, кишат сотни желтовато-белых крошечных рабочих-термитов величиной 5-6 мм, а также несколько значительно более крупных солдат, вооруженных мощными длинными жвалами, укус которых весьма неприятен. Отделяя кусочки коры дальше, я увидел грязно-желтое насекомое — панцирную тысяченожку из подкласса двупарноногих (*Diplopoda*), вслед за ней удалось поймать почти 5 см-ового жука типа жука-олени, который тоже выбежал из-под коры. Отсюда же появляется огромная личинка таракана, у которой еще не выросли крылья.

Поселившиеся здесь люди охотно держат дома некоторых лесных птиц. В доме нашего хозяина живет Викка, белокрылый трубач (*Psophia leucoptera*), который часто приветствует нас после возвращения из лесу. Кроме этого вида, в Южной Америке обитает еще два вида трубачей. Наш белокрылый трубач размером с курицу, имеет черное оперение на туловище, шее и по краям крыльев и белые крылья. За это он и получил свое название. В ответ на наше приветствие он широко распластывает крылья по земле и издает резкий писк. Это означает, что мы должны погладить его по головке и почесать ее. Викка любит, если ей почесывают шейку, она не отстает от нас до тех пор, пока мы не выполним эту приятную для нее обязанность.

Трубач, пожалуй, самая интеллигентная и легче других поддающаяся обучению птица в Южной Америке. Именно поэтому трубачей



охотно содержат как домашних птиц, если удастся поймать их еще птенцами. Поймать же птенца — дело весьма нелегкое, потому что родители очень бдительно следят за своим потомством и резкими криками предупреждают птенца об опасности, как только заметят приближающегося человека. По сигналу опасности весь выводок плотно припадает к лесной подстилке. Оперение птенцов настолько сливается с окраской окружающих растений, что заметить птенцов практически невозможно. После появления на свет птенцы тотчас же покидают гнездо и бродят по лесу вместе с родителями.

Но если все-таки удастся поймать птенцов трубача, то всего за несколько дней у них исчезает всякий страх перед людьми. Они становятся ручными, легко воспринимают все, чему их учат, и настолько привязываются к своим хозяевам, что возвращаться обратно в лес, на свободу не желают. У нашей Викки крылья не подрезаны, но и она не покидает двор. Ночи она проводит на крыше, на высоте около 8 метров, откуда ее не может согнать даже самый бурный тропический ливень.

Питается трубач в неволе остатками пищи человека, различными фруктами, в основном бананами. Самой замечательной особенностью нашей Викки является то, что она никогда не съедает свою пищу одна, а делит ее с быстро собирающимися вокруг нее цыплятами, которых окружает истинной материнской заботой и кормит из клюва. Но кур и боевого петуха не подпускает, а зло отгоняет от цыплят. Во дворе кроме трубача держат и других лесных животных, так, например, двух птиц, напоминающих кур, величиной с небольшого индюка. Местные жители называют их пуцацунга. Это слово из языка индейцев кечуа, а на языке инков означает красношей. На мой взгляд, эти птицы относятся к роду *Penelope* семейства гокко, или древесных кур, которых называют также краксы. Они широко распространены в дождевых лесах Южной Америки, хотя, как и другие населяющие дождевой лес животные, нигде не встречаются слишком часто. Мясо этих птиц очень вкусное, поэтому местное население охотно истребляет их.

Два хохлатых гокко, живущие при доме нашего хозяина, как и Викка, тоже очень миролюбивы, но далеко не так интеллигентны и привязаны к хозяевам. Они очень любопытны, ежедневно безо всякого приглашения появляются на кухне или в столовой, где хватают все, что ни попадется, что мы не успели спрятать от них. Особенно следует быть осторожными с пойманными насекомыми, так как стоит только разложить коллекцию для просушки, как тотчас же появляется гокко Тютю и хватает все, что может достать. В первые

дни он унес огромную саранчу, наколотую на картон и запакованную в целлофановую бумагу, и съел ее вместе с упаковкой.

Наш двор, особенно в вечерние часы, превращается в настоящий зоопарк с интереснейшими животными. Дело в том, что электрическая лампочка, подвешенная на ветку дерева, привлекает невиданное множество насекомых. Мелкие бабочки, жуки, кузнечики, крупные ночные бабочки, моль, поденки и цикады массами слетаются на свет и, падая полумертвыми или мертвыми от соприкосновения с горячей лампочкой, служат обильной пищей муравьям, кишашим на земле или на столе под лампочкой. На части двора, расположенной между двумя постройками, почва очень твердая (глина или песок), здесь ничего не растет. Это идеальное место для охоты за ночными животными по пути домой.

Однажды вечером Аттила поймал жука, но, взяв его в руку, тотчас же отбросил с криком: «Ой, горячо!». В тот же момент раздался странный, не слишком сильный щелчок. Кончики пальцев у Аттилы стали ярко-желтыми. Несомненно, он держал в руках жука-бомбардира из семейства *Brachynidae*, у которого развит самый необычный среди насекомых способ химической защиты от опасности.

Эти жуки выделяют из анального отверстия секрет, который с треском испаряется на воздухе, образуя облачко пара с отпугивающим врагов запахом.

## По лесной протоке

Протока привлекла наше внимание. Надеюсь увидеть много интересного, мы с семьей днем, а с Альберго — по ночам приходим сюда. Однажды вечером, когда мы спустились к руслу протоки, гигантское дерево на нашем пути вновь преподнесло нам сюрприз. На краю одного из досковидных его корней мы обнаружили жука дровосека-большезуба (*Macrodontia cervicornis*) величиной с платяную щетку. При нашем приближении он угрожающе расставил свои шиповидные жвалы длиной почти 5 см. Даже в коллекции Британского Музея мне не доводилось видеть такой замечательный экземпляр.

В протоке живут сомы, несколько рыбин нам удастся поймать. Бродя по воде, достающей до щиколок и только изредка поднимающейся выше коленей, мы слышим лишь журчание воды. Ночной дождевой лес погружен в непроглядную тьму и нем. Лишь иногда тишину нарушает протяжный жалобный звук, наводящий суеверный страх. Местные жители считают, что это кричит *hombrecillo* — живущее на дереве «человеческое существо». Я же думаю, что это

голос одной из ночных обезьян — трехполосной дурукули (*Aotes trivirgatus*). К сожалению, обладатель голоса не показывается.

Бродя по руслу протоки, мы обратили внимание на несколько кустов, вид которых странно изменился по сравнению с тем, как они выглядели днем. Это мотыльковые растения, которые «спят»: широко расправленные днем листья ночью вяло свисают со стеблей. Такое явление получило в ботанике название *фотонастия* и означает движение различных органов растения, вызываемое изменением интенсивности света. Более того, здесь мы имеем дело с особой формой фотонастии — с *никтинастией*, с движениями растения, зависящими от суточных изменений температуры, от смены дня и ночи, они отмечаются с наступлением ночи. Часто влияние смены времени суток настолько сильное, что растение принимает свое ночное положение даже несмотря на то, что дневной период по какой-либо причине затягивается.

В ходе нашего бродяжничанья по ночной протоке мы временами вынуждены пользоваться средством от комаров. Дело в том, что здесь приходится остерегаться не обычных комаров, а живущих в лесу и кусающих только по ночам москитов рода *Phlebotomus* (син. *Lutzomya*). Эти насекомые распространяют лейшманиоз — инфекционное заболевание кожи и слизистых оболочек, которое вызывает одно из простейших. Эту болезнь в Перу называют *ума*. Возбудитель попадает на слизистые оболочки, особенно на слизистую рта, носа и гортани, и разъедает ее. Лечение этого, по сути, неизлечимого заболевания длительное и очень неприятное. Наряду с людьми этой болезни подвержены и дикие животные.

Об экологии этих видов тропических насекомых известно очень немного. Достоверно известно лишь то, что они не отлетают дальше чем на 100 м от гнезда, из которого вывелись. Поэтому их распространение можно предупредить, избегая скопления отходов, где так любят поселяться эти насекомые.

По дороге домой нам удалось обнаружить скорпиона, который в этих местах встречается довольно редко. Гораздо интереснее оказалась встреча с замечательным экземпляром радужного удава (абомы) (*Epicrates cenchris*), которая увенчала ночной поход. В свете лампы мы заметили движущуюся среди опавших листьев змею толщиной с запястье мужской руки. Я попытался с помощью быстро срезанной Y-образной ветки прижать животное у шеи к земле. Это почти двухметровый экземпляр неядовитых змей — гладкогубых удавов; длина змей этого вида редко превышает 2 м. Гладкая кожа удава отликает в свете лампы всеми цветами радуги. Основная окраска темная, красновато-коричневая, на этом фоне — сетчатый синева-

черный узор. Чтобы увидеть его при дневном свете во всей красе и показать детям, я забираю змею с собой. Во время следующей экскурсии по протоке я выпустил ее на свободу.

На следующее утро всей семьей мы отправляемся к месту впадения протоки в Риу-Пахитеа.

Приятно идти по прохладному влажному лесу под низко свисающими лианами и воздушными древесными корнями. Из всех животных, встретившихся на нашем пути, заслуживает упоминания лишь водяной клоп-палочник и несколько земноводных, которых мы не видели раньше. Водяной клоп, которого поймал в протоке Аттила, выглядит точно так же, как его европейский родич, уничтожающий рыб, — ранатра (*Ranatra linearis*). Распознать ранатру в воде очень трудно, поскольку она напоминает веточку, несомую водой. Однако выясняется, что ранатра, которую мы встретили здесь, питается не рыбой, а насекомыми.

В одном скалистом месте, где мы решили отдохнуть, в гуще леса нам удалось увидеть рогатку (представителя южноамериканских жаб). Она имела очень сильное, крупное, мускулистое тело совсем круглой формы и напоминала маленький танк. Рогатка очень агрессивна, она нападает не только на более мелких животных, но и на подобных себе по размерам родичей и пожирает их. К до сих пор не встреченным нами земноводным следует отнести и тех, что принадлежат к виду *Bufo typhonius*.

Близ места впадения квебрады в Риу-Пахитеа протока становится шире, ее течение замедляется, а дождевой лес становится еще привлекательнее. Вода местами достигает двухметровой глубины. Теперь уже я продвигаюсь в одиночку. Снова каменистое и мелкое русло расширяется, а затем берег становится более илистым. Среди множества следов на берегу можно различить следы диких кабанов и большого американского оленя — мазама (*Mazama americana*). Почва становится более заболоченной, низкая прибрежная растительность представлена зарослями кустарника и лиан. Вода достигает уже груди, продвигаться вдоль берега из-за густой растительности становится невозможно. Обнаружив у берега ствол большого дерева, я помещаю на него фотоаппарат и то вплавь, то продираясь сквозь заросли, иду дальше. Примерно в 20 м от места впадения вода становится глубже, протока расширяется и остается такой широкой, пока не достигнет красновато-коричневых глинистых вод Риу-Пахитеа. Необыкновенно густые заросли мешают мне выбраться на берег, а потому я решаю повернуть обратно.

Возвращаясь домой, мы замечаем двух дятлов, которые, простукивая ствол, охотятся за личинками насекомых. Дятел в местных

дождевых лесах — птица не редкая. Профессор Г. В. Кёнке, работающий на расположенной неподалеку немецкой исследовательской станции «Пангуана», насчитал 11 видов дятлов.

## Путешествия на лодке

Риу-Пахитеа — широкая, относительно глубокая река с мутной водой, которая плохо пропускает солнечные лучи. Поэтому в ней мало живых организмов, она бедна рыбой.

Мелкие ее притоки богаче рыбой, поскольку окружающие дождевые леса снабжают их достаточным количеством органических веществ. В этот период года днем крупный сом не клюет, он идет на наживку только ночью, но мелкий сом и другая вкусная рыба ловится в изобилии, а потому рыбачить здесь стоит и днем.

В теплый, но облачный январский день мы заполдены сели в лодку и отправились вниз по течению Риу-Пахитеа к месту впадения в нее притока Риу-Хуэмбо. Риу-Хуэмбо течет среди заброшенных участков когда-то вырубленного леса, местами уже заросших бурьяном. Эти участки чередуются с 3—6-метровыми зарослями тростника и редкими, не слишком высокими прибрежными галерейными лесами.

В низовьях Риу-Хуэмбо живет еще несколько семей, занимающихся разведением крупного рогатого скота, но затем начинаются уже совсем безлюдные холмистые лесные массивы.

На прибрежных деревьях много таких видов птиц, с которыми в лесу мы до сих пор не встречались. Стада пасущихся коров остаются позади вместе с верными их проводниками — белыми египетскими цаплями, собирающимися группами. Появляется множество попугаев, амазонских и ара, перелетающих через реку. По двое-трое гнездятся представители семейства трупияловых (*Cacicus cela*) или более крупные оропендолы. Их мешкообразные гнезда обвешивают деревья. Много здесь и мелких цапель, средних и крупных дятлов.

Продвигаться вперед нелегко, река здесь сужается, работе мотора мешает и много плавающих древесных стволов. Приходится повернуть к уже знакомому месту рыбалки и бросить якорь.

Кроме нескольких небольших сомов, ни здесь, ни в других местах ничего поймать не удастся. В дождливый период рыбы реже попадают на крючок. В полноводной реке становится шире их жизненное пространство, больше пищи, чем в сухой период. Продвигаясь вниз по реке, мы забрасываем удочки в другом месте; в качестве наживки используем кузнечиков, которым не даем погрузиться в воду, оставляем их на поверхности воды, чтобы поймать рыб, живущих на

мелководье и питающихся падающими в воду насекомыми. Действительно, клюет много мелкой (15—20 см) рыбы: раскрытые рты они поворачивают непосредственно к поверхности воды. По форме эти рыбы напоминают рыбу из семейства харациновых, известную нам по Бразилии, — карнегиеллу (*Carnegiella strigata*).

На мелководье, где река залила широкий, заросший бурьяном участок берега, мы забрасываем четырехугольную сеть на речную растительность и на дно реки. Трофеи наши состоят из нескольких маленьких сомиков и разных мелких харациновых (*Characidae*), только здесь мы сразу насчитали их 7 видов. В другом месте мы вылавливаем такой же сетью очень интересных рыб длиной 6—8 см, напоминающих угрей.

Однако самые необычные животные, живущие на берегу реки, — это гоацины (*Opisthocomus hoazin*). Они похожи на кур, но могут быть отнесены скорее к семейству кукушковых. Эти неуклюжие птицы уже давно обратили на себя внимание зоологов, поскольку таких птенцов, как у них, не найти во всем птичьем царстве. Молодые гоацины имеют на крыльях острые когти, с помощью которых они ползают по ветвям. Летают гоацины плохо, питаются в основном древесными листьями, которые предварительно перевариваются в расширенной наподобие зоба части пищевода. Очевидно, единственной известной нам птицей с когтями на крыльях, которая, как предполагают, вела полуползучий-полуползающий образ жизни, является современник динозавров, живший в юрский период, около 130 миллионов лет назад, — знаменитый археоптерикс (*Archaeopteryx*)! Кроме когтей на крыльях, он имел челюсти, снабженные зубами, и длинный хвост, вместо чешуи покрытый перьями. Наш гоацин, по сравнению с археоптериксом, имеет вид настоящей птицы (исключая, конечно, когти на крыльях), а потому его нельзя считать потомком археоптерикса.

Возвращаясь домой, мы медленно гребем в прибрежной полосе, когда вдруг Аттила взволнованно показывает на крупное тело пятнистой змеи, лениво плывущей впереди нас в мутной воде. Это небольшая, около метра в длину, анаконда (*Eunectes murinus*). В этих водах, как мне рассказали, не раз видели и более крупную, почти четырехметровую, анаконду, однако крупные змеи здесь редки.

Наше пребывание в Фундо Флор приближается к концу, но мы собираемся вернуться сюда и посмотреть, чем еще удивит нас дождевой лес. Нас не оставляет беспокойство, вызванное теми глубокими ранами, которые нанес этому райскому уголку человек, охваченный неукротимой жаждой уничтожения.

## Снова у Риу-Пахитеа

### По дороге в Фундо Флор

За несколько дней до Рождества 1978 года мы снова отправились в путь, чтобы добраться до Фундо Флор. Перелетев через Анды на маленьком самолете, мы внимательно обзираем расстилающуюся под нами землю: по мере удаления от Тихого океана пейзаж меняется. Голые скалы прибрежных горных цепей местами пересекает зеленящая долина Риу-Римаца. Долины по западным склонам перуанских Кордильер уже в течение многих веков обжиты людьми, местное население ведет поливное хозяйство. Еще до империи инков здесь располагалась в XI—XIV веках империя химу, столица которой Хан Хан находилась неподалеку от Трухильо. Высокая культура химу основывалась на поливном возделывании пустыни. Насколько замечательнее и умнее дать воду пустыне и превратить ее в плодородные земли, чем истреблять дождевой лес и после его уничтожения лишь в течение короткого времени, пока дожди не приведут к полному выщелачиванию почвы, заниматься сельским хозяйством!

Постепенно мы приближаемся к высоким горам, пролетаем над снежными вершинами и серовато-зелеными высокогорными пастбищами. В горах до почти 4000-метровой высоты разводят сады, пасут скот. Понемногу начинаем спускаться вниз. Через «окна» между облаками можно видеть темно-зеленые горы, покрытые лесом. Это восточные склоны Кордильер, сельвы, район горных дождевых лесов. Влагу сюда приносят непрерывно набегающие облака со стороны далекого Атлантического океана.

В долинах, а во многих местах и по крутым склонам гор лес вырубил и выжгли. Все чаще видны большие пятна эрозии. Первая остановка на нашем пути — Сан Рамон, расположенный близ плодородной речной долины на высоте 800 м над уровнем моря и имеющий относительно приятный климат. Сегодня мы не можем лететь дальше, в период дождей маленькие одномоторные самолетикки летают только между 10 и 16 часами; на узких площадках,

устроенных для посадки на местах лесных вырубок, удовлетворительная видимость отмечается только в эти часы.

На следующее утро через несколько минут после отправления мы уже летим над плодородной долиной Ханхамайо, над плантациями фруктовых деревьев, продвигаясь на восток. Когда Риу-Пихис, сливаясь с Палпазу, образует Риу-Пахитеа, мы уже знаем, что Фундо Флор совсем близко. Под нами равнина, высокие горы видны лишь вдаль. Насколько может видеть глаз, расстилается пышный зеленый ковер дождевых лесов, но по берегам крупных рек видны следы истребления леса. Неожиданно под нами появляются три домика Фундо Флор, затем пастбища, тропинки, протоки, болота, которые мы обошли уже год назад. Там, где по ходу квебрады сливаются оба пастбища, стоит огромное дерево, благодаря которому нам довелось познакомиться со множеством интересных животных.

Летчик сначала облетает вокруг узкой травянистой посадочной площадки на «аэродроме», устроенном на берегу, обследует, нет ли на ней крупных ям с водой, расщелин. Несколько дней назад аэродром еще был под водой; уровень воды в Риу-Пахитеа значительно поднялся из-за сильных ливней в Андах, река вышла из берегов. Но мы беспрепятственно приземляемся и, с нетерпением ожидая новых впечатлений, готовимся к путешествию в лес.

## В лесу

Мы снова отправляемся в походы по лесу вдоль квебрады, то по старым тропам, то по тропе, проложенной с помощью мачете слугой нашего хозяина Лулу в течение многих недель. В результате прошедших ливней почва стала мягкой, в некоторых местах скопилось много воды. Мы вновь слышим уже знакомые голоса животных. В этом многоголосом концерте ведущий мотив за тремя обитающими здесь видами ядовитых лягушек, чей резкий призывный голос, напоминающий птичье щебетанье, доминирует над остальными.

В воздухе порхают яркие бабочки с экзотической окраской. На одну цветущую лиану уселось особенно много бабочек и других насекомых. Цветы этого растения — прекрасный пример явления, носящего название *каулифлория*: это форма цветения растений тропического дождевого леса весьма распространена здесь. Суть явления состоит в том, что цветы и даже плоды определенных видов деревьев и лиан появляются непосредственно на стволе или на самых толстых ветвях. Такое расположение цветов способствует более легкому опылению. Огромные вечерние бабочки, колибри и летучие мыши значительно



легче находят эти цветы, чем если бы они прятались среди тонких ветвей и густой листвы.

Гигантское дерево на нашем пути и в этом году оказывается для нас настоящей зоологической сокровищницей. По соседству с палочниками и дневными бабочками-геликонидами мы обнаружили на доско-видных его корнях сероватую игуану *анолис*. Спинка ящерицы была украшена яркой желто-зеленой полосой. Вместе с анолисом нам удалось обнаружить пять разных видов ящериц только на этом дереве. К обитателям этого дерева относятся и полосатые клопы. Поймать их трудно, при опасности они быстро взлетают. Однажды ночью мне удалось поймать сидевшую на листе лиан квакшу-лиственницу *Hyla leucophyllata*. Единственный экземпляр квакши этого вида нам удалось обнаружить и в прошлом году. Другой вид — квакшу-древесницу *Phrynohyas coriacea* мы увидели здесь сразу же по прибытии недалеко от своего жилища.

При первом путешествии в лес удалось обнаружить и змею толщиной с мужскую руку: спинка и бока ее были темно-коричневыми, почти черными, а брюшко отсвечивало желтизной. Спина была покрыта множеством ярко-желтых пятен. Очевидно, это один из видов неядовитых ужей из рода *Chironius*, этих животных местные жители называют *юанинга*. Обнаруженный нами экземпляр имел длину более 2 метров. По утверждению Лулу, эти животные могут быть гораздо длиннее. Питаются такие ужи в основном лягушками. При моем приближении (мне хотелось сфотографировать животное) уж принял угрожающее положение тела. Ранее мне довелось наблюдать это только у гремучих змей. Он выгнул шею в форме буквы «S», надулся и ритмично постукивал хвостом по земле. Несколько мгновений, — и вот уже он исчез в гуще растений.

По возможности я стараюсь совершать и ночные прогулки, даже в туманные ночи.

В туман животные обычно прячутся, не выходят из своих убежищ. Но, возвращаясь домой после одной такой безрезультатной прогулки, я обнаружил в траве черновато-коричневого паука-птицееда, сидящего у своей норы. Едва в полтора метра от него на кучке глинистой почвы — еще один экземпляр птицееда, только поменьше. Быть может, это самец с самкой? Птицееды живут в одиночку, но возможно, что самец и самка селятся неподалеку друг от друга.

В сознании большинства людей, знающих о их существовании, пауки-птицееды живут как страшные маленькие чудовища, яд которых смертелен. Их укусы считают опасными для жизни и относят к угрозам, что таят в себе джунгли. В тропиках действительно обитают очень ядовитые пауки, но крупные мохнатые пауки-птицееды к ним не



*Вверху:* Дождевой лес по течению Риу-Пахитеа (Перу)

*Внизу:* Фундо Флор с высоты птичьего полета



*Верху:* Атила и белокрылый трубач Вика (*Psophia leucoptera*) (фото Brückner)

*Внизу:* Хохлатый, красношей гокко (*Penelope jacquasi*), на языке кечуа — пуцаунга (фото Brückner)

Гоацин (*Opisthocomus hoazin*) в лесу по течению Риу-Пахитеа



Атила рыбачит в квебраде



Дровосек-большезуб (*Macrodonia cervicornis*) длиной 16 см



Некоторые птицы перуанского дождевого леса

Вверху слева: Большой личинкоед (*Crotophaga major*) (фото Staub)

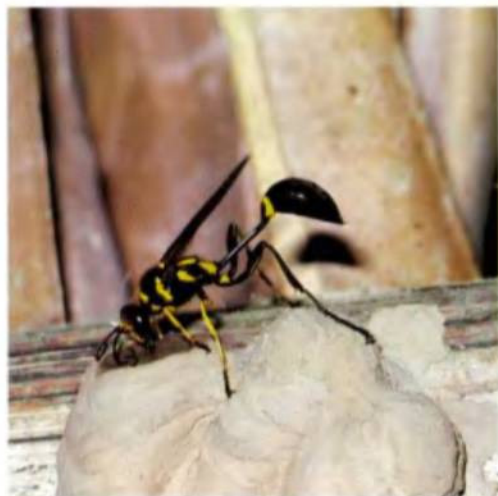
Вверху справа: «Ленивая птица» (*Monasa sp.*) (фото Staub)

Внизу слева: Длинноклювый древолаз (*Campylorhampus sp.*) (фото Staub)

Внизу справа: Птица-«индиго» (*Cyanerpes caeruleus*) (фото Staub)



С деревьев над водой небольшой обыкновенный сарыч (*Rupornis magnirostris*) высматривает добычу (фото Staub), в то время как внизу щитоногая черепаха (*Podocnemis sp.*) греется в первых лучах восходящего солнца (фото Staub)



Болезненными уколами встречают врага представители отряда перепончатокрылых (*Hymenopterae*)

*Вверху слева:* Гнезда отдельных видов ос достигают метровой длины

*Внизу слева:* Роющая оса, строящая гнездо

*Справа:* Лакомящиеся длинноусые пчелы

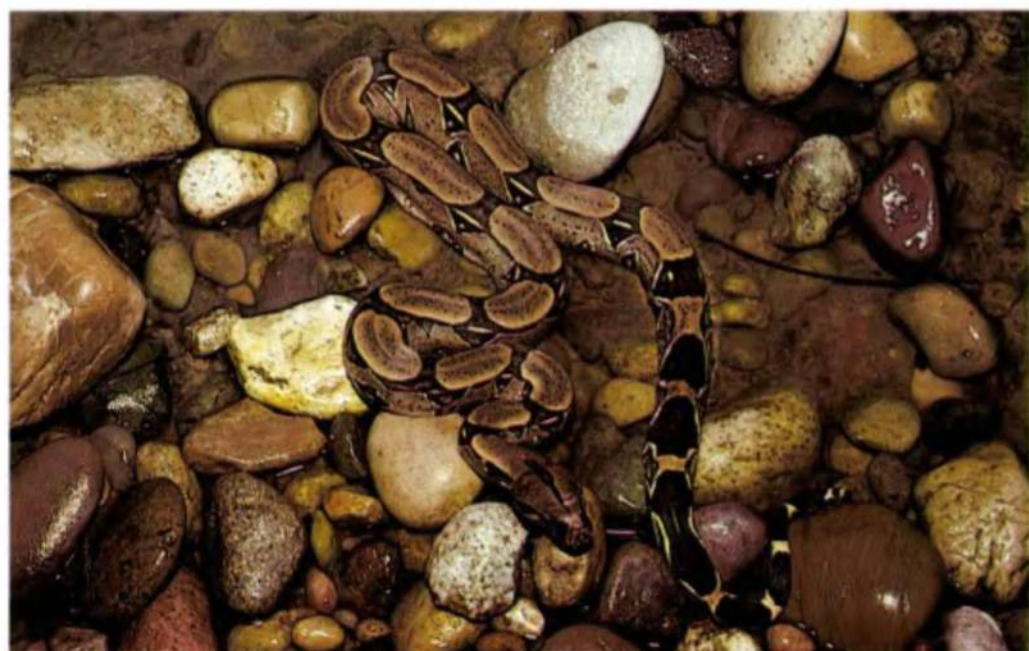




Ночные коболды — две квакши (семейство *Hylidae*) из перуанского дождевого леса

Вверху: *Hyla granosa*; внизу: *Hyla geographica*





Два вида удавов, обнаруженных нами в Фундо Флор  
Вверху: Радужный удав, или абома (*Epicrates cenchria*)  
Внизу: Удав (*Boa constrictor*)

◀ Молодая анаконда (*Eunectes murinus*) из Риу-Хуэмбо





*Вверху:* Там ли еще анолис? Маленькие исследователи дождевого леса за работой

*Внизу:* Паук-птицеед перед входом в свое жилище



Мохнатые гусеницы, словно жгучие подвижные пучки крапивы



*Cacicus cela* обычно выводят птенцов в колониях, состоящих из больших гнезд, построенных рядом друг с другом



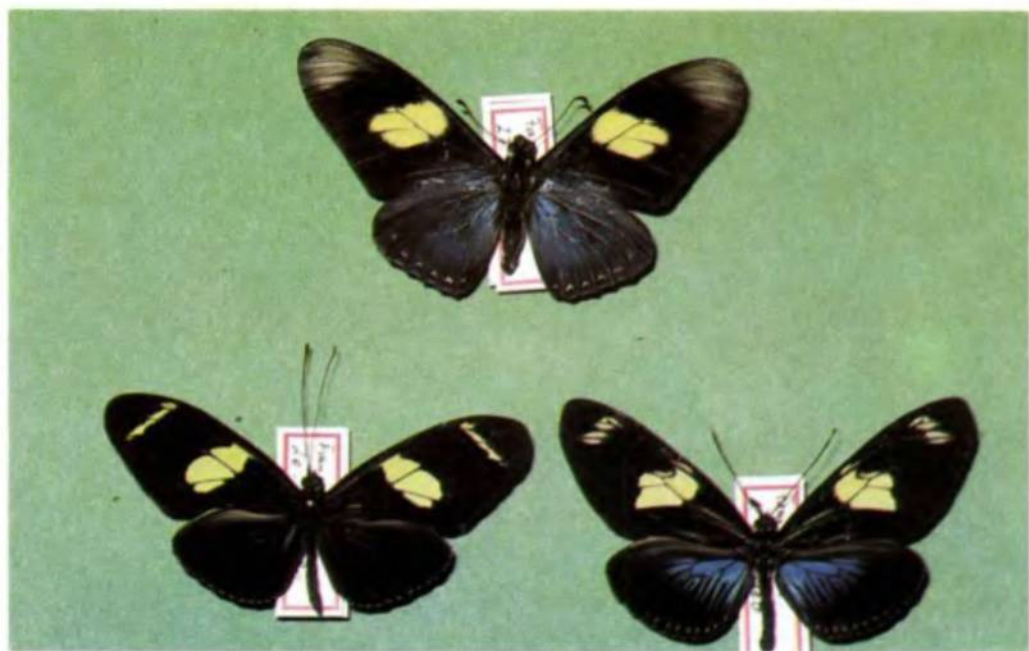
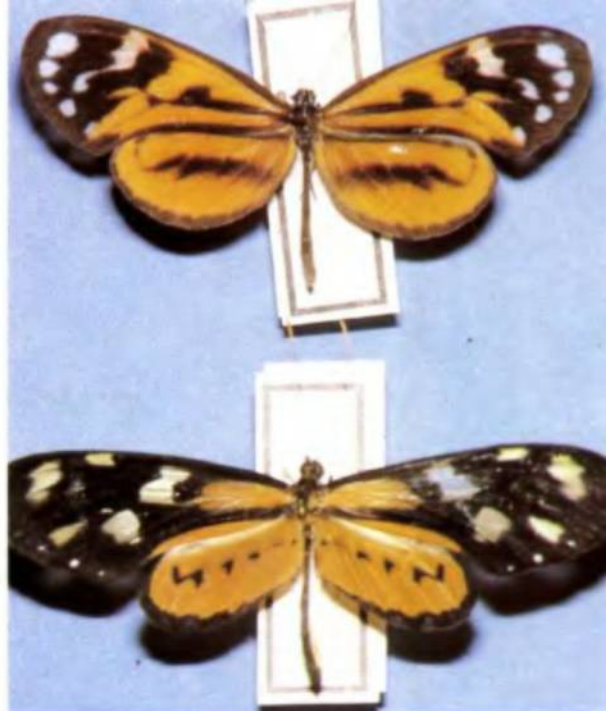
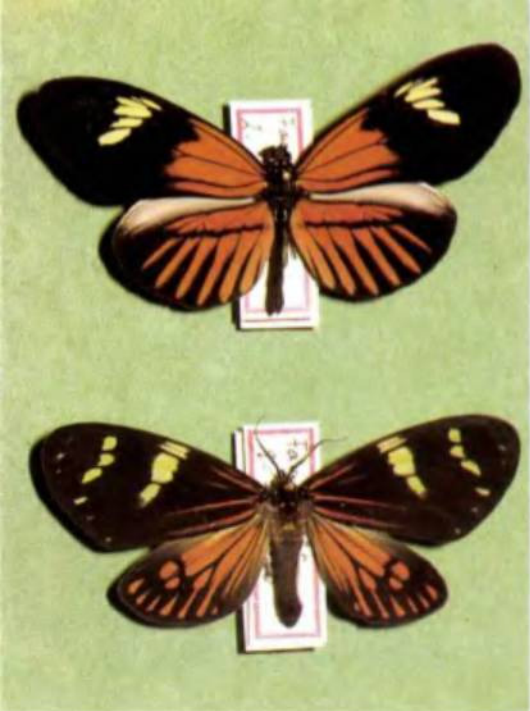
Примеры каулифлории. Цветы таких деревьев и лиан развиваются непосредственно на стволах, тем самым способствуя тому, чтобы их могли опылять и более крупные животные (колибри, летучие мыши, бабочки-сфинксы)





Вверху: Мимикрия среди лягушек «нaranjaито». Слева: *Phyllobates pictus*, в середине: *Phyllobates femoralis*. Оба вида ядовиты (мимикрия Мюллера). Справа: *Lithodytes lineatus* — неядовитая лягушка, принадлежащая совсем к другому семейству, но имитирующая своей окраской названные ядовитые виды (мимикрия Бейтса)

Внизу: Перевернув лягушек брюшком кверху, можно сразу видеть, что они относятся к разным видам



Примеры мимикрии среди бабочек-геликонид дождевого леса в окрестностях Фундо Флор

*Вверху слева:* Дневная геликонида *Heliconius xanthocles mellitus* и летающая днем ночная геликонида *Pericopsis phyleis* накапливают в своем организме вещества, одинаково отвратительные на вкус (мимикрия Мюллера)

*Вверху справа:* Сходство двух совсем не родственных видов дневных бабочек может быть объяснено мимикрией Мюллера (вверху бабочка из семейства *Ithomiidae*, внизу — из семейства *Heliconiidae*)

*Внизу:* Мимикрическое «кольцо» между тремя дневными бабочками. Примером мимикрии Мюллера служат *Heliconius wallacei* (снизу слева) и *Heliconius doris* (снизу справа); *Eurytides pausanias* (вверху) встречается значительно реже, чем модели, которым она подражает, очевидно, по механизму мимикрии Бейтса



Тропические бабочки — словно драгоценные украшения

Вверху слева и справа: Два вида семейства *Ithomiidae*

Снизу слева: *Naetora piera*; справа: тропическая морфида *Morpho deidamia*







Вверху: Куда же девалась креветка?

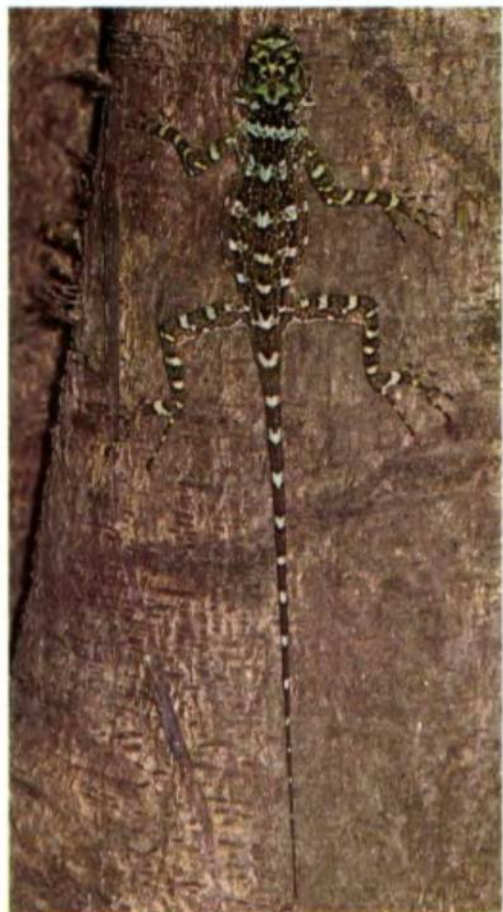
Внизу: Рак пытается спрятаться среди камней на дне протоки

◀ *Amaranthis meneria* — крошечный обитатель дождевого тропического леса, ведущий одиночный образ жизни и имеющий замечательную окраску (увеличено примерно в три раза)



*Вверху:* Атила выпускает на свободу удава (*Boa constrictor*)

*Внизу:* Несмотря на то, что коралловые аспиды (здесь *Micrurus surinamensis*) очень ядовиты, они не так опасны, поскольку не агрессивны



Маленькие древесные ящерицы-игуаны перуанского леса

Вверху слева: *Plica plica*; справа: *Anolis punctatus*; внизу: *Anolis ortoni*





Этих лесных птичек мы иногда встречали по ночам вблизи квебрады

Вверху: Представитель семейства виреоновых (*Vireonidae*)

Внизу: *Hylocichla ustulata* из семейства муравьеловковых (*Formicariidae*)

*Вверху:* Пестрая ночная обезьянка «миркина» — трехполосная дурукули (*Aotes trivirgatus*) не слишком рада нашему внезапному появлению



*Внизу:* Молодая обезьянка из рода прыгунов, или тити (*Calli- cebus cupreus*)



*Вверху:* Два горящих уголька глаз среди ветвей

*Внизу:* Оказалось, что это опоссум (*Didelphis sp.*), которого удалось поймать нашему проводнику



Вверху: Маскировку исполинского козодоя (*Nyctidromus albicollis*), сидящего на гнезде, можно считать совершенной

Внизу: Два яйца *Nyctidromus albicollis*



Вверху: Птенцы колибри перед вылетом из гнезда

Внизу: Самка колибри, высидывающая птенцов (*Campylopterus largipennis*)



Вверху: «Сайино», или ошейниковый пекари (*Tayassu tajacu*) иногда живет стадами, насчитывающими несколько сотен животных

Внизу: Белобородый пекари (*Tayassu pekari*) значительно крупнее



*Вверху:* Агути (*Dasyprocta aguti*) — млекопитающее, очень активное днем и на закате

*Внизу:* Семья водосвинок (*Hydrochaeris hydrochaeris*) на берегу Риу-Пахитеа



*Вверху:* Дневные бабочки семейства белянок (*Pieridae*) на берегу Риу-Пахитеа

*Внизу:* Термиты на обнажившихся волокнах древесины под корой





Непревзойденное богатство форм и окраски тропических богомолов (отряд *Mantodea*) (вверху: фото *Schlüter*)



относятся. Они выделяют очень мало яда, к тому же очень слабого. Своих жертв эти животные убивают прежде всего укулами огромных жвал. Иногда им удается убить даже ящерицу или лягушку, но главной пищей для них служат, конечно, насекомые (гусеницы, саранча и пр.). Утверждение о том, что эти пауки питаются в основном птицами, — просто легенда. Однако случается, что, обнаружив птичье гнездо, пауки-птицееды выкрадывают оттуда птенцов и пожирают их.

В богатейшем семействе пауков, насчитывающем много тысяч видов, есть несколько опасных для человека, более того — представляющих угрозу для его жизни ядовитых пауков. Все они по размерам меньше, чем паук-птицеед. Самыми ядовитыми являются представители *Latrodectus*, которые обитают как в Старом, так и в Новом Свете. Американским видом ядовитых пауков является «черная вдова» — паук, обитающий как в зонах умеренного климата, так и в субтропиках и тропиках. В Средиземноморье и в Северной Африке обитает род ядовитых пауков *Malmignatte*. Но самый сильный яд выделяет, пожалуй, так называемый банановый паук — *Phoneutria nigriventer*. Яда одного паука этого вида достаточно, чтобы умертвить 200—1000 мышей. Ядовитые пауки действительно опасны, только не следует думать, что, чем они крупнее и более устрашающи, тем опаснее.

Нельзя недооценивать и опасность того, что в джунглях человека может ужалить змея. Но происходит это обычно в результате нашей невнимательности. Однажды, обходя вечером дом, я едва успел заметить недалеко от двери светящиеся в свете лампы желтые угольки глаз, как вдруг с диким шипением со стороны крыши в моем направлении бросилась змея. Тотчас же вижу, что особенно бояться нечего, так как неожиданное нападение совершила небольшая «садовая» змея около метра в длину — неядовитый узкобрюхий, или древесный удав *Corallus enydris*. С помощью Y-образной палки мне удалось поймать его. Представители рода *Corallus* известны тем, что они очень кусачие, хорошо и быстро ползают. Мой узкобрюхий удав, очевидно, охотился здесь, на внутренней стороне пальмовой крыши, на лягушек. Часто случается, что в поисках добычи змеи заползают и в жилища людей. Самыми частыми из таких незваных гостей бывают настоящие удавы (*Boa constrictor*) и разные ужи, которые обычно выискивают летучих мышей на чердаках. Очень редко, но может наведаться и ядовитая шушупе.

Однако встречи с ядовитой змеей не удалось избежать и мне. В одном из наших с Лулу ночных походов я заметил в лесу на земле кораллового асида длиной около 1 метра, относящегося к роду *Micrurus*, украшенного яркими поперечными красно-бело-черными полосами. На основании формы головы змеи не оставалось сомнений

в том, что это истинный коралловый аспид, а не безвредный уж, который маскируется под эту ядовитую змею. Определить вид змеи сразу почти невозможно, потому что, например, только в Центральной и Южной Америке обитает около 40 видов змей рода *Micrurus*.

Несмотря на сильный яд, действующий на нервную систему, здешних коралловых аспидов не считают опасными. Они имеют маленький рот с такими мелкими зубами, что практически представляют опасность только тогда, когда могут укусить человека за палец. Поскольку эта змея очень редко кусает человека, местные жители не держат в домах сыворотки против ее яда. В противовес этому в Фундо Флор всегда есть несколько ампул поливалентной сыворотки, служащей противоядием при укусах кайсаки — распространенного здесь вида копьеголовых змей (*Bothrops atrox*), а также сурукуку (бушмейстера) (*Lachesis muta*). Копьеголовые змеи наносят укусы людям часто из-за невнимательности последних (например, в нетрезвом состоянии). Кроме обычной копьеголовки, живущей на земле, в этом районе встречается родственный ей вид, живущий на деревьях, — это зеленая жарарака (*Bothrops bilineata*). Жарарака встречается гораздо реже, она меньше по размерам, чем кайсака. Сурукуку, или бушмейстер — самая крупная гремучая змея и одновременно самая крупная среди американских ядовитых змей. Она может иметь более 3 метров в длину, а ядовитые ее зубы могут вырастать до 35 мм. В долине Риу-Пахитеа считают, что если раздражить сурукуку, то она может преследовать своего врага на большие расстояния.

В один из ночных походов я спугнул пушистого опоссума. Это сумчатое животное размером с крысу, с густой серой шерстью, имеющее острые когти и зубы, с помощью которых оно успешно защищается от врагов. Длинный хвост помогает опоссуму лазить по деревьям. Питается это животное плодами и мясом. Встречается опоссум в лесах Южной Америки сравнительно часто.

## Ночь на Риу-Пахитеа

В одну из ясных ночей наша лодка тихо скользит вдоль левого берега Риу-Пахитеа. Полнолуние, воздух чистый, приятно теплый. В минувшие два дня дождя не было, а потому над рекой стелются лишь редкие полосы тумана. Уже в первые минуты нашего плавания при свете лампы, закрепленной на голове, я заметил желтые огоньки глаз каких-то животных, вспыхивающие среди ветвей прибрежных деревьев. Это огромные глаза козодоев — хорошо видящих в темноте птиц, питающихся насекомыми, которых они хватают на лету.

Кажется, что по берегам Риу-Пахитеа они встречаются чаще, чем на опушке леса или по берегам квебрады.

Мы доплываем до места, где наша протока-квебрада впадает в Риу-Пахитеа. Под деревьями, ветви которых свисают над водой, горят красные глаза каймана. В нескольких сотнях метров отсюда, на песчаном берегу под деревьями — самый крупный в мире грызун: капибара из семейства водосвинковых. Это животное местные жители называют ронсокос (*ronsocos*). Собственно, это скорее гигантская морская свинка.

В дельте Риу-Хуэмбо нам довелось увидеть не одну пару кайманьих глаз. Это в основном небольшие крокодиловые кайманы, достигающие более 2 метров в длину. В прошлом году нам посчастливилось поймать в Риу-Хуэмбо анаконду. Быть может, полнолуние послужило причиной того, что на этот раз за весь путь по реке и обратно мы, кроме кайманов, водосвинки, козодоев и летучих мышей, не встретили никаких других животных. Кричат только гоацины. Очевидно, мы спугнули их, и ритуальной барабанной дробью своих голосов, шумом и вскриками они выражают недовольство.

Во время короткой прогулки по берегу, когда мы надеялись увидеть водосвинок, Аттила вытащил из песка какое-то насекомое и вскрикнул от боли: его укусил за палец крупный желто-коричневый жукаун из рода *Cicindela*, который днем обычно охотится в песке на мелких насекомых. Днем его поймать очень трудно, так как он очень быстро бежит, а иногда и взлетает. Как у настоящего хищника, у него большие кинжаловидные жвалы, которыми он может нанести болезненные раны и человеку. В лесу мы уже нашли несколько экземпляров скаунов, но другого вида, зеленого цвета, а скаун, обнаруженный на берегу, — вид, для нас неизвестный.

Полнолунная ночь не принесла нам удачи, мы вынуждены были вернуться домой ни с чем. Большинство лесных животных обычно покидают свои жилища темной ночью и отправляются к реке.

## **Лягушка-свистун, маскирующаяся под ядовитую**

Время от времени нам попадаются уже хорошо знакомые маленькие ядовитые лягушки, которые при нашем приближении чаще всего быстро исчезают или внимательно следят за нами, готовые в любой момент исчезнуть. В этот раз нам посчастливилось поймать представительницу самого крупного вида лягушек-листолазов (*Phyllobates*). Это *Phyllobates trivittatus* — вид, повсеместно распространенный в

бассейне Амазонки, от Перу до Гвианы. Он отличается необычным разнообразием окраски. Пойманный нами экземпляр — черный листолаз с ярко-зелеными пятнами по всему телу. В других местах мы видели совершенно черных или зеленых листолазов. В лесах на противоположном берегу Риу-Пахитеа преобладают экземпляры с синевато-зеленоватыми пятнами по черному фону.

*Phyllobates trivittatus* и *Phyllobates petersi* имеют одинаковую зеленую окраску, но форма, величина и оттенки пятен — «узор» сильно различен, в то время как более крупный вид *Phyllobates femoralis* и более мелкие *Phyllobates pictus* удивительно сходны не только по окраске, но и по форме тела. Эти пары представляют прекрасные примеры уже упоминавшейся мимикрии Мюллера.

Интересно, что в этом же ареале обитает еще один вид, тождественный двум последним по окраске, однако это неядовитое животное, значительно крупнее *Phyllobates femoralis* (2,6 см): оно имеет в длину более 5 см. Это *Lithodytes lineatus* — вид лягушек-свистунов (сем. *Leptodactylidae*). Окраска трех видов лягушек настолько похожа, что легко подумать о мимикрии Бейтса. Однако листолазов легко отличить от свистуна, перевернув животных на спину: брюшко у них совсем разное.

Видимо, *Lithodytes lineatus* встречается редко. Во время двух наших зимних путешествий по течению Риу-Пахитеа мы обнаружили всего-навсего единственный экземпляр, причем вблизи от жилья муравьев-листорезов. Позднее исследование, проведенное сотрудником Гамбургского университета Шлотером, выявило, что это не случайно: *Lithodytes lineatus* значительную часть своей жизни проводит «квартирантом» в муравейнике листорезов. Этот факт позволяет начисто отвергнуть предположение о наличии мимикрии Бейтса между названными видами листолазов и этим свистуном.

Живя в таком необычном месте, свистун защищен от опасности настолько надежно, что, собственно, нет необходимости маскироваться под ядовитого листолаза.

И вот здесь-то встает множество новых вопросов: как может быть, что очень агрессивные муравьи-листорезы терпят в своем жилище лягушек-свистунов? Как они распознают их? Только ли свистунам полезно такое совместное проживание, или же оно имеет свои преимущества и для муравьев-листорезов? Что же касается мимикрии, быть может, все же возможно, что «одежда» ядовитой лягушки, если и не взрослого свистуна, то его потомство, выбирающееся на сушу, все-таки защищает от врага? Эти вопросы не перестают будоражить мое любопытство. Несомненно, я попытаюсь ответить на них во время ближайшего путешествия в перуанский дождевой лес.

# Лето на Риу-Пахитеа

## Ночные похождения

1980 год. Вот уже почти два месяца мы путешествуем по дождевым лесам в окрестностях Фундо Флор. Как ни странно, но на 9° южной широты летом называют тот же период года, что и в Европе, хотя здесь в этот период прохладнее, солнце встает на полчаса позже, чем зимой. Смену времен года характеризует не только разница в средней температуре, но и значительно меньшее количество осадков и солнечного света. Уровень воды в Риу-Пахитеа на 3—5 м ниже, чем в период дождей. По ночам очень холодно. Во время ночной охоты на жуков, лягушек и других мелких животных на опушке леса у нас сложилось мнение, что летом, очевидно, этих животных здесь гораздо больше, чем зимой. Жуки-скакуны из рода *Cicindela*, первое знакомство с которыми было столь неприятным во время нашего прошлого зимнего путешествия, кишмя кишат вокруг, много и жуков-бомбардиров. Эти два вида по своей окраске удивительно похожи друг на друга. Какой же из них маскируется под другого? И каков смысл такой мимикрии, ведь оба жука — ночные? Интересно, что здесь же обитает и второй вид из семейства *Cicindelidae*, окраска которого несколько отличается от первого, меньшего по размерам. Очевидно, у него меньше и необходимость в защитной окраске, ибо он обладает такими устрашающими жвалами, которыми, наверняка, может прокусить палец человека. Среди пойманных насекомых были разные виды саранчи — новые виды богомолов по сравнению с прошлой зимой. Богомолов здесь должно быть по меньшей мере видов 12.

На сей раз мне посчастливилось встретиться и с единственным в мире видом обезьян, ведущим истинно ночной образ жизни. Это мирикина, или трехполосная дурукули (*Aotus trivirgatus*). Вместе с остальными своими 70 южноамериканскими сородичами она принадлежит к группе обезьян Нового Света. Тело мирикины чуть больше, чем у европейской белки.

Среди птичьих голосов, смешивающихся с голосами других животных, этой ночью особенно выделяется голос козодоя — *Nyctidromus albicollis*, который высиживает птенцов. Местные жители называют его *наураку*. Для высиживания птенцов этот козодой использует плоское гладкое место среди опавших листьев. Днем он неподвижно сидит на двух яйцах, совершенно слившись с окружающей средой. Ночью его выдают огромные глаза.

Неожиданно мои спутники бросаются через луг за опоссумом величиной с домашнюю кошку. Животное относится к роду *Didelphis*. Его, как и некоторые другие родственные ему виды, местные жители величают *зорро*, что значит лиса. Однако с лисой он не имеет ничего общего, а относится к сумчатым (*Marsupialia*).

Основной целью наших ночных походов является *Lithodydes lineatus* — редкая лягушка-свистун, которая привлекла наше внимание своим необычным образом жизни в гнездах муравьев-листорезов. По пути к муравейнику, где несколько дней назад мы увидели такого свистуна, нужно пройти к опушке леса через заросшее сорняками пастбище, на котором кишат *исанго* — мелкие клещи, заползающие под кожу человека. Основной период размножения некоторых представителей членистоногих также приходится на лето. К ним относятся и крупные клещи, которые вместе с мелкими *исанго* доставляют нам немало неприятностей во время походов.

Дойдя до муравейника, мы не поверили своим глазам. На том же самом месте, откуда в прошлый раз убежала от нас лягушка-свистун, она сидела вновь. И хотя муравейник может занимать площадь до 100 кв. м и только поблизости от нас видно более десятка входов и выходов, другого свистуна (*Lithodydes lineatus*) нам обнаружить не удается. На сегодня мы должны быть довольны: нам удалось поймать нашего старого знакомого.

## Древесная остроголовка

Я как раз готовился отправиться в лес, когда взволнованные крики моих детей оповестили о том, что на поручнях балкона они увидели змею. Аттила тотчас же вооружился рогатиной, и мне едва удается удержать храбрецов от того, чтобы поймать змею. Это серовато-коричневая, удивительно тонкая, похожая на плетть древесная остроголовка метровой длины. В самом широком месте ее тело имеет в толщину 6—7 мм, а у шеи — всего 2—3 мм. Животное относится к подсемейству так называемых ложных, или подозрительных ужей (*Boiginae*), которых в Южной Америке считают безвредными. На деле

это ядовитые змеи, которых на основании расположения ядовитых зубов относят к *заднебороздчатым* (*Opisthoglypha*). Ядовитые железы и зубы этих змей — наиболее простой аппарат выделения яда среди всех змей. Они наименее опасны для людей, поскольку яд попадает не во внутренний канал ядовитого зуба, а на поверхность зубов, расположенных на заднем конце челюсти. При укусе яд проникает в рану очень медленно, а его количества обычно недостаточно для того, чтобы вызвать серьезное отравление. Однако укусы нескольких индийских и главным образом африканских видов заднебороздчатых змей очень опасны.

Хотя древесные псевдоужи в тропических лесах нередки, увидеть их нелегко, так как большую часть своей жизни они проводят в густых кронах деревьев на большой высоте и замечательно маскируются. Пойманная Аттилой и пытающаяся спастись змея, по-видимому, остроголова *Oxybelis aeneus*, которую почти невозможно отличить от лианы или воздушных корней тропических деревьев.

Родственным ей видом является *блестящая остроголова* (*Oxybelis fulgidus*) — зеленая змея, также живущая в тропическом лесу.

Неповторимая красота этих животных кроется в совершенстве маскировки под лианы, древесные воздушные корни и ветви тропических деревьев. Виды, обитающие в тропических лесах Южной Америки или в лесах Юго-Восточной Азии, очень похожи друг на друга, на первый взгляд их невозможно даже различить. Это явление получило название *конвергенции*. Оно отмечается у многих живых существ, которые независимо друг от друга, но в одинаковых условиях среды прошли сходный путь эволюции.

Способность к маскировке позволяет остроголовкам, живущим на деревьях, оставаться совершенно незамеченными. Их поведение можно изучить только в неволе. Наблюдение за тем, как охотится такая змея, — одно из самых волнующих и незабываемых впечатлений. Медленно двигаясь, словно лиана, обдуваемая ветром, миллиметр за миллиметром она приближается к добыче, жертва обычно даже и не подозревает об опасности. Медленно изгибая переднюю треть тела в форме буквы «S», змея стремительно бросается на жертву (обычно маленькую лягушку или ящерицу) в наиболее подходящий момент. Спастись от змеиных челюстей невозможно, хотя ящерицы часто борются за жизнь в течение долгих часов, постоянными укусами мешая змее проглотить их. В конце концов яд парализует ящериц или они теряют силы, сдавленные сильными змеиными челюстями. Змея начинает заглатывать добычу. При заглатывании крупной добычи тело змеи может растягиваться так, что его диаметр увеличивается во много раз. Наиболее интенсивное расширение происходит в первой



фазе заглатывания, поскольку особенно тонки у змеи шея и первая треть тела. Обмен веществ у этих змей очень активный, значительно быстрее, чем, например, у удавов. Они переваривают добычу всего за несколько дней, после чего вновь отправляются на охоту.

## В летнем дождевом лесу

Одну из лесных вылазок мы совершили по течению протоки, уводящей в глубь девственного леса, куда не ступала нога человека. Эта протока — мелкий приток более крупного притока большой квебрады. Здесь раньше мне посчастливилось встретить большого муравьеда (*Myrmecophaga tridactyla*), длиной около 2 метров. В тропическом лесу человек редко может встретиться с таким крупным наземным животным.

Большой муравьед питается муравьями и термитами, гнезда которых разоряет длинными и сильными когтями. Тысячи насекомых, оказавшихся на поверхности и разбегающихся во все стороны, муравьед собирает длинным и липким языком. Родственным, но меньшим по размерам видом является живущий на деревьях таманду (*Tamandua tetradactyla*), который встречается и в окрестных лесах. Питается он также муравьями и термитами, обычно древесными видами этих животных. У обоих видов муравьедов на передних лапах есть длинные и очень сильные когти, с помощью которых они не только разоряют муравейники и термитники, но и успешно защищаются от врагов. О них многое могли бы рассказать собаки Фундо Флор! Несколько лет назад один из сторожевых псов, тогда еще молодой и неопытный Пако, набросился на таманду, проведенного ночь на манговом дереве и в утренние часы спешащего в лес через луг. Сильными когтями муравьед зацепился за собачью шерсть и не отпускал врага, пока их обоих не загнали в воду. С тех пор Пако, увидев таманду, спешит побыстрее укрыться в своей конуре.

Дойдя до небольшого ручья, мы видим, что сейчас, в засушливое время года, его ширина не больше 10—30 см, а глубина в основном не более нескольких пальцев. На мелководье, среди камней и корней живут мелкие рыбешки, очевидно, это перуанский ривулус (*Rivulus peruanus*), вырастающий до 5—6 см.

Отсюда мы попадаем к краю большой квебрады.

Спускаемся к воде. Ширина протоки здесь достигает 3—5 м, скорость течения умеренная, а глубина до 10—15 см. Везде, где солнечные лучи падают на воду в течение хотя бы одного-двух часов, камни и дно покрывает множество синевато-зеленых водорослей.

Зимой мы их никогда не видели. Протока летом богаче и животными, чем зимой. В зарослях водорослей много лягушачьей икры, ее мы раньше тоже встречали очень редко. Это можно объяснить тем, что водоросли производят больше органических питательных веществ, за счет которых и живут мальки.

Пышный рост водорослей в летний период объясняется так. В сухие летние месяцы глубина воды меньше, через редкие кроны деревьев солнечные лучи беспрепятственно проникают до дна водоема. Уровень воды долгое время остается постоянным, в то время как в дождевой период он резко колеблется. Следовательно, здесь мы имеем дело с совсем иными условиями, чем во внутренней части бассейна Амазонки, где уровень воды в дождевой период остается постоянно высоким.

Одной из основных причин интенсивного размножения лягушек в летний период является рост водорослей. В протоке и по ее берегам мы видели значительно больше экземпляров лягушек разных видов, чем зимой. Старая наша знакомая — маленькая лесная жаба (*Bufo typhonius*) самой разнообразной окраски попадается на нашем пути. Сотни детенышей и много взрослых жаб мелкими прыжками спасаются от нас. Отдельные виды мелких ядовитых лягушек также встречаются значительно чаще, чем зимой.

Многие самцы носят на спинах мальков, переправляя их в воду, служащую им жизненным пространством. Это явление особенно характерно для *Phyllobates petersi* и *Phyllobates pictus*, для которых лето — основной период размножения. *Phyllobates femoralis* размножается в основном с марта по май.

Достигнув дельты первого притока квебрады, мы отправляемся по этому притоку вверх. Прыгающие из-под ног лягушки в основном живут на земле, но есть среди них и свистуны (*Leptodactylidae*). Встретились мы и с тремя уже знакомыми видами ядовитых лягушек. Временами я ловлю одну-другую ядовитую лягушку, чтобы посмотреть, не обманчива ли ее внешность и не скрывается ли за защитной окраской ядовитой лягушки безвредная неядовитая молодая особь *Lithodytes lineatus*. Ведь основная цель нашего путешествия — установить, только ли во взрослом возрасте забирается эта лягушка в муравьиное гнездо и не ведет ли она в молодом возрасте дневной образ жизни, что благодаря маскировке под *Phyllobates femoralis* и *Phyllobates pictus* имеет для нее ряд преимуществ. К сожалению, до сих пор нам не удалось обнаружить ни одного молодого свистуна, маскирующегося под ядовитую лягушку. Но, очевидно, пролить свет на тайны образа жизни этого вида может лишь тщательное наблюдение за отдельными стадиями его развития.

Вместе с бабочками в воздухе стремительно носятся стрекозы — эти воздушные пираты, которые на лету не только схватывают добычу, но и пожирают ее. Стрекоз сейчас тоже больше, чем зимой. Их окраска представлена оттенками всех цветов радуги — от бирюзового до ярко-вишневого. Большие прозрачные крылья украшены единственным цветным пятном, размеры их меняются (от 2—3 см у карликовых до 14 см у гигантских стрекоз).

Дочь просит меня взглянуть на большой широкий лист. Я смотрю — и не верю своим глазам: на листе сидит самый крупный и самый красивый из тропических клопов, которых нам до сих пор удалось увидеть. Его длина более 3 см, он в два раза крупнее всех собранных нами особей около 10 видов. Этот великан окрашен в ярко-зеленый, красный и иссиня-черный цвета. Окраска остальных клопов из нашей коллекции была скромнее, иногда встречались ярко-красный и оранжевый цвета. Это сосущие насекомые, которые с помощью специального органа высасывают соки своей жертвы. Многие из них охотятся на мелких насекомых. Отдельные виды клопов питаются кровью теплокровных животных и даже опасны и для человека. Они заносят в его организм *Trypanosoma cruzi* — возбудителя болезни Шагаса (американского трипаносомоза).

На небольшой пальме высотой всего 1 м много недель назад мы обнаружили гнездо крошечной колибри, не больше скорлупы грецкого ореха. Мы не раз приходили сюда, чтобы посмотреть, как развиваются птенцы. Маленькие колибри за это время сильно выросли, они уже не помещаются в гнезде! Очевидно, завтра или послезавтра они вылетят из него.

В глубине дождевого леса, куда мы намеревались проникнуть, над нами кружит крупная хищная птица, наверное, где-то поблизости находится ее гнездо и своими криками она уводит нас от него. Продвигаясь дальше, мы через несколько минут вновь встречаемся с интересной птицей — с *Trogon collaris*, родственником легендарного кwezала. Неожиданно мы вздрагиваем от громкого шума: это три маленькие обезьянки величиной с кошку убегают от нас и спешат спрятаться в кронах деревьев. Этот вид обезьян мне незнаком. Здесь чаще всего приходится встречаться с обыкновенной беличьей обезьяной, или саймири (*Saimiri sciurea*), иногда попадаются целые стаи таких обезьян. Сельскохозяйственные рабочие Фундо Флор всегда держали одну-две молодые обезьянки. Самой крупной из них была обезьяна-прыгун, или тити (*Callicebus cupreus*).

Почти при каждой вылазке в лес мы находим удивительно ярких жуков сказочной красоты, которые заставляют нас восхищаться неистощимой фантазией природы. На этот раз мы обнаружили не

слишком редкого представителя семейства *Erotylidae*, который питается исключительно определенным видом грибов. Чаще, чем зимой, встречаются и представители семейства *Cerambycidae*.

Возвращаясь домой, я не заметил, как стусились сумерки. Вскоре стало совсем темно, и воздух заполнился голосами животных. Едва исчезнет последний луч солнца, как начинается ночной концерт самцов жаб *Bufo typhonius*. Каждый из них изо всех сил старается пронзительным кваканьем привлечь внимание самки. Жажущие любви самцы никогда не кричат в одиночку, часто они собираются небольшими группами.

Во время спаривания лягушек в радиусе 100—200 метров от такого сборища не встретить ни одного самца. Одним из самых крупных видов квакш в Южной Америке является *Hyla boans*, вырастающая до 13 см. Глубокий «бас» ее, однако, доносится не с земли, а из древесных крон, с высоты 10—20 м, причем самцы этого вида кричат свое «бра-бра-бра» в одиночку, они не собираются группами. В прибрежном иле самки роют ямки шириной 20—30 см и мечут туда икру. Число икринок может достигать двух тысяч.

Многие насекомые роятся в сухой период года. В июле в ночном лесу, словно кометы, проносятся крупные, светящиеся огненосные жуки-щелкуны (*Pyrophorus noctilucus*), которых здесь называют «кукухо», — светящимися полосками они прорезают тьму то здесь, то там. В зимние месяцы мы их ни разу не видели. Нам встречались лишь более мелкие светящиеся жуки. Сейчас нам посчастливилось увидеть, как роятся два крупных огненосных щелкуна: тот вид, что покрупнее, вырастает до 3 см, а что помельче — только до 1,5 см. По бокам их тела расположено два зеленоватых источника света, а на брюшке — один, но ярко-оранжевый, причем оранжевый светильник они «включают» только при полете. У большинства видов огненосных щелкунов световые сигналы помогают парам встретиться. Желтый свет с брюшка «кукухо» виден с расстояния 50—100 м.

Среди корней дерева на берегу протоки в свете лампы сверкнули красные глаза гладколобого каймана из рода *Paleosuchus*. Крупное животное полутораметровой длины лежит в 20-сантиметровом слое воды. Кайманы, обитающие в лесных протоках, живут в одиночку. Такие лесные протоки и речки обычно быстротечны и хорошо защищены склоняющимися кронами деревьев. Длинное стройное тело животного неподвижно, кайман внимательно наблюдает за нами из-за камней и корневищ, застрявших в воде. Эрика решила, что он вообще не способен двигаться. Но это совсем не так! Я прикоснулся к телу каймана палкой, реакция превзошла все наши ожидания: крокодил, словно стальная пружина, вылетел из воды, яростно

схватил палку и, обдав нас водопадом брызг, свалился обратно и исчез среди корней, подмытых прибрежными волнами.

Среди выскакивающих на каждом шагу лягушек встречаются такие, которых зимой мы не видели или встречали очень редко. Таковы квакши из рода филломедуз, например *Phyllomedusa vaillanti*. В период спаривания мы каждую ночь видели не один экземпляр такой квакши. Из «зимних» квакш сейчас мы вновь встречаем только зеленую *Hyla granosa*.

Незабываемой останется и встреча с гигантским земноводным — пятипалым свистуном (*Leptodactylus pentadactylus*), вес которого достигает 1 кг, а длина 20 см. Это знаменитый представитель южноамериканского отряда лягушек-свистунов. Ее далеко разносящийся призывный голос доносится до Фундо Флор то со стороны лугов, то со стороны леса. Однако при приближении человека эти животные мгновенно исчезают в глубоких вырытых ими самими ямах. Когда мне удалось схватить пятипалого свистуна, он издал жалобный писк, напоминающий плач ребенка. Я уже засунул его в мешок, но из последних сил животное вырвалось из моих рук и не выпрыгнуло, а прямо-таки вылетело обратно в воду.

Красота тропического дождевого леса захватывает дыхание, его действительно можно сравнить лишь с зеленым райским садом. Однако развитие цивилизации, необходимость которого пытаются подкрепить различными аргументами и которое планомерно осуществляется, угрожает существованию этой самой ценной экологической системы. Чтобы поближе познакомить читателя с тем, насколько велика эта опасность, о которой мы до сих пор лишь упоминали, вторую часть своей книги мы посвящаем в основном вопросу вырубки тропических лесов и связанным с нею проблемам.

# Влажнотропический лес — экологическая система без будущего?

## Экологическая система дождевого леса и ледниковый период

Чтобы оценить истинную ценность тропического дождевого леса как сообщества живых организмов, как *биоценоза*, необходимо познакомиться с его экологическим прошлым. Биогеографическая структура современных дождевых лесов сложилась в результате многих событий в истории нашей планеты. На современном животном и растительном мире, несомненно, сказалось влияние ледникового периода. В этой взаимосвязи особое значение имеет историческая биогеография, которая изучает влияние прошлого Земли на распространение отдельных видов и таксонов, а на основании полученных данных — процессы, которые послужили основой для формирования современной структуры растительного и животного мира и особенностей распространения отдельных видов растений и животных.

Изучение коллекций растений и животных уже давно показало, что в бассейне Амазонки проходит множество «невидимых» границ, четко отделяющих районы распространения отдельных групп растений и животных, часто близкородственных друг другу. Эти районы, которые принято называть *эндемическими регионами*, обычно разделяют моря, горы, но в бассейне Амазонки таких географических границ мы не встретим.

*Х. Бейтсу*, первому исследователю, систематически изучавшему тропические дождевые леса Амазонки, уже 120 лет назад удалось заметить, что, несмотря на кажущуюся схожесть окружающих лесов, среди видов бабочек, пойманных на расстоянии нескольких сот километров друг от друга, отмечаются значительные различия. *Викарирующие*, т. е. близкородственные виды растений и животных, географически или экологически замещающие друг друга, позволили сделать вывод о том, что существуют и эндемические регионы.

Одновременно с эндемизмом бабочек исследователи обратили внимание и на эндемизм птиц, ящериц, растений, границы распространения которых совпадают с границами распространения дневных

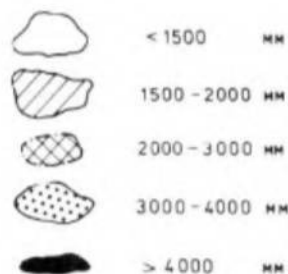
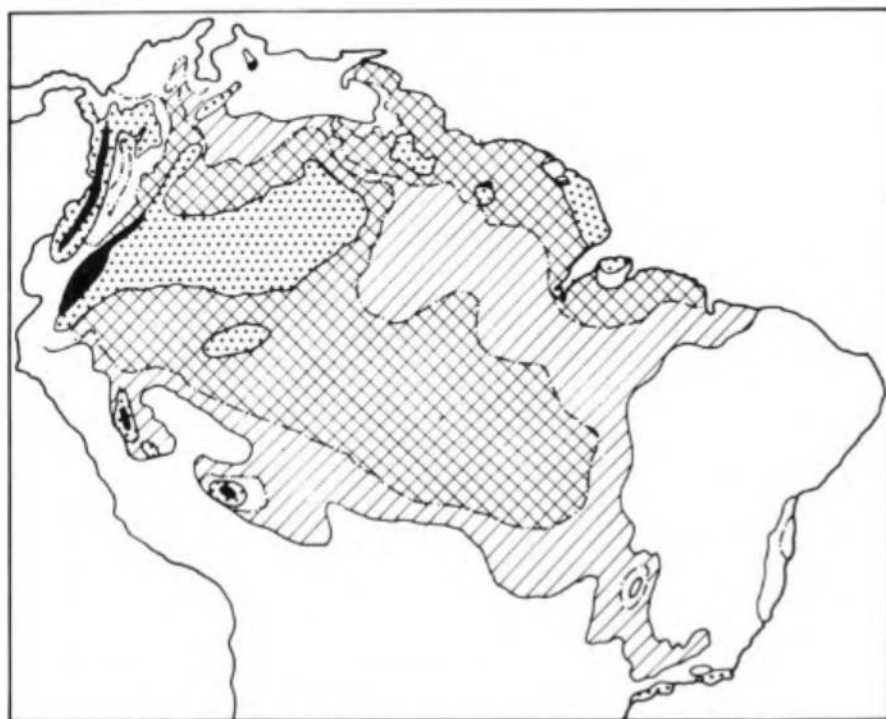
бабочек. Следовательно, границы распространения отдельных викарирующих таксонов не случайны, а связаны с определенными территориями. Эти регионы могут считаться *эндемическими центрами*. По мере удаления от таких центров число характерных для них таксонов постепенно уменьшается, их место занимают виды, относящиеся уже к другим эндемическим центрам. В отдельных случаях обнаруживаются смешанные зоны между многими эндемическими центрами, где встречаются гибриды отдельных видов.

Современные почвенные и климатические условия не могут рассматриваться как причины возникновения эндемических центров, поскольку климатические различия между эндемическими центрами весьма незначительны. Что же касается почвенных условий, то они могут быть различными, но между ними и викарирующими видами отдельных эндемических зон никакой взаимосвязи обнаружить не удалось.

*Й. Хаффер, П. Мюллер, Б. Симпсон, К. Браун, Назиз Аб'Сабер* были первыми исследователями, которые видели причины эндемизма, отмеченного в бассейне Амазонки, не в настоящих экологических условиях, а искали их в прошлом Амазонии. В 1969—1978 гг. ученые пришли к выводу, что все современные эндемические центры — не что иное как влажные зоны тропического леса (*refugium*) прежних сухих периодов, такие зоны, где зависящие от условий дождевого леса влаголюбивые растения и животные получили возможность выжить, сохраниться. Долгое время господствовал взгляд, что тропические дождевые леса представляют собой наиболее стабильное сообщество живых организмов на Земле, что условия окружающей среды здесь на протяжении миллионов лет почти не менялись. В наши дни такой подход пересматривается. Согласно новейшим исследованиям, Амазонию не всегда покрывал ковер вечнозеленых дождевых лесов. В последний период развития Земли — в четвертичный период, в период плейстоцена обледенения оказали влияние и на климат тропиков. Нынешние территории дождевых лесов Амазонии 15 000 лет назад были значительно меньше. Они ограничивались восточными склонами Анд, Гвианским нагорьем, множеством изолированных островков леса и галерейными лесами вдоль крупных рек, в то время как на преобладающей части территории, ныне занятой лесами, в результате длительных засушливых периодов господствующим типом растительности были саванны.

Эндемизм, отмечающийся в бассейне Амазонки, таким образом, является следствием неоднократно повторяющихся засушливых периодов, длившихся десятки тысяч лет и вызванных ледниковыми периодами, а также результатом изоляции влажнотропических сооб-

ществ живых организмов в более влажных зонах. С окончанием последнего ледникового периода, примерно 10 000 лет назад количество осадков значительно увеличилось, вследствие чего дождевые леса и сообщества живых организмов, характерные для изолированных более влажных зон этих лесов, снова смогли распространиться по всему бассейну Амазонки. Однако сохранившиеся в изолированных влажных зонах отдельные виды растений и животных оказались неспособными «покорить» всю Амазонию, а расселялись лишь до тех



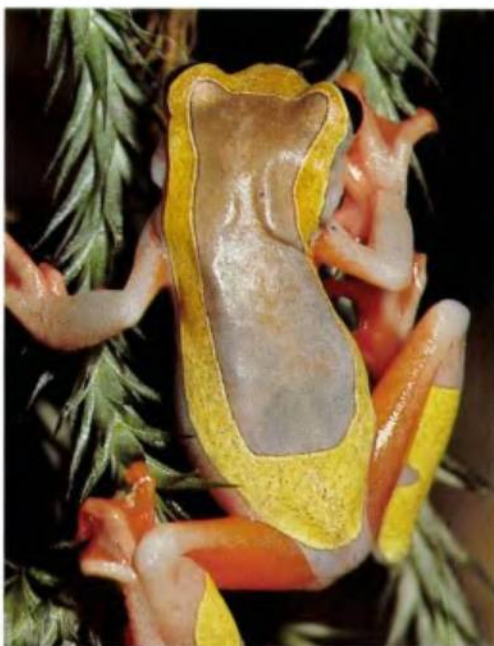
**Рис. 6.** Распределение осадков (в мм) на тропических территориях Южной Америки. Возможно, территории, где в наши дни выпадает более 3000 мм осадков в год, еще 15 тысяч лет назад имели достаточно осадков для формирования тропических лесных массивов (по *Simpson и Haffer, 1978*, несколько упрощенно)



пределов, пока на их пути не вставали родственные виды, характерные для соседних влажных зон. Наилучшими доказательствами теории таких изолированных влажных зон являются гибридные виды, обитающие на границах эндемических зон.

Если сопоставить распространение отдельных эндемичных видов бабочек или птиц с границами распространения прежних влажных зон тропических лесов, то прямая зависимость станет очевидной. Карта распространения видов бабочек была составлена на основании оценки многих коллекций (в течение многих лет были исследованы более 1 млн. экземпляров, в том числе и 100-летняя коллекция *A. P. Веллеса*). На основании исследования ископаемых почвенных форм в основном изучено распространение дождевых лесов в ледниковый период. Распространение дождевых лесов и распространение эндемичных видов животных в основном совпадают. Эти данные имеют важное значение не только в климатологии, но и в биологических науках, особенно в экологии, поскольку чрезвычайное богатство видов растений и животных влажнотропического леса объясняют стабильностью теплого влажного климата в течение миллионов лет. Однако и в свете этой новой теории следует рассматривать стабильность климата как фактор относительный. Под этой стабильностью следует понимать лишь то, что территории распространения дождевых лесов характеризуются исключительным разнообразием местообитаний. Только так может быть обеспечено сохранение преобладающего большинства эндемичных видов растений и животных. С другой стороны, только так можно обеспечить — в результате изоляции названных зон — и возникновение новых видов. Во всяком случае, в наши дни уже не ледниковый период, а сам человек превращает в саванны ценнейшие сокровищницы Земли — влажнотропические леса. Уничтожение тропических дождевых лесов неизбежно вызовет и изменение климата, поскольку без дождевого леса с его постоянными испарениями не сможет быть осуществлена рециклизация массы выпадающих осадков.

В районах крупных влажнотропических лесов осадков выпадает значительно больше, чем могут донести в море реки данного водосборного бассейна. Над бассейном Амазонки выпадает в форме дождя примерно в три раза больше влаги, чем несут все реки в океан. Как же это возможно? Куда девается такое огромное количество влаги? Ответ прост: две трети дождевых облаков образуются за счет влаги самих лесов. Лес и почва накапливают воду, а затем она испаряется в атмосферу, где снова образуются облака, осадки из которых выпадают уже над лесами на внутренних территориях материка, удаленных от океана. Тропические ливни, которые здесь, в



Чрезвычайно разнообразная группа животных Южной Америки представлена квакшами-древозазами семейства *Hylidae*

Вверху слева: *Phyllomedusa vaillanti*; вверху справа: *Hyla leucophyllata*; внизу слева: *Hyla carcarata*; внизу справа: *Hyla fasciata*



*Вверху: Жгутоногий паук (*Heterophrymus elaphus*)*

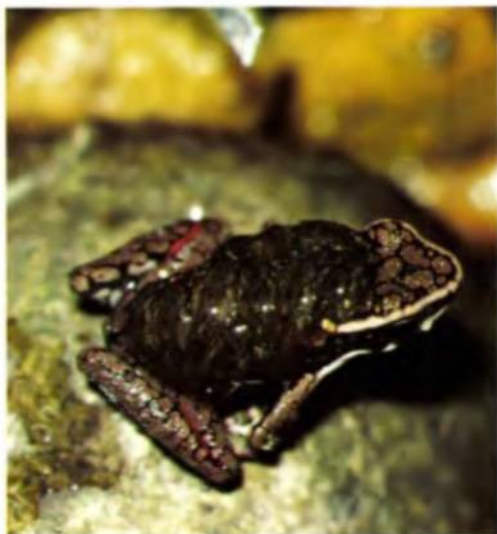
*Внизу: Грозовые облака над Риу-Пахитеа*



*Вверху: Змея плетевидка (Oxybelis aeneus) пожирает квакшу (Hyla rubra)*

*Внизу слева: Змея плетевидка (Oxybelis aeneus) в руках Эрики*

*Внизу справа: Блестящая остроголовка (Oxybelis fulgidus) пожирает ящерицу анолис (Anolis sp.)*



Лето (засушливый период) — время размножения двух из пяти видов ядовитых лягушек, обитающих в дождевых лесах в окрестностях Фундо Флор

Вверху слева: *Phyllobates petersi*

Вверху справа: *Phyllobates pictus*. Оба самца с мальками на спине

Летом множество квакш появляется в обмелевшей, заросшей водорослями протоке, чтобы метать икру

Внизу слева: Нерестовая яма крупной тропической квакши *Hyla boans* у края русла протоки

Внизу справа: Пестрый головастик квакши превращается в лягушку



В дождевом лесу обитают разные виды клопов (*Heteropterae*) экзотической окраски



Несколько экзотических  
насконых дождевого леса



Два вида крокодилов, обитающих в окрестностях Фундо Флор

*Вверху:* Гладколобый кайман живет в лесной протоке в одиночку (*Paleosuchus sp.*)

*Внизу:* Южноамериканский крокодиловый кайман (*Caiman crocodilus*) обычно обитает в более крупных и открытых водоемах





Более ста видов сумчатых (*Marsupialia*) Южной Америки представлены самыми древними видами млекопитающих этого субконтинента

*Вверху:* Южноамериканский опоссум (*Didelphis azarae*)

*В середине:* Водяной опоссум, или плавун (*Chironectes minimus*)

*Внизу слева:* Пушистый опоссум (*Caluromys sp.*)

*Внизу справа:* Мышевидный опоссум (*Marmosa sp.*)

перуанских тропических лесах, явление повседневное, по пути сюда от Атлантического океана (протяженностью в 4000 км) уже трижды прошли процесс рециклизации над тропическими лесами Бразилии.

Дождевые леса, словно губка, всасывают массу воды, проливающуюся на них в виде тропических ливней, а затем в форме новых облаков посылают эту влагу более удаленным от океана территории

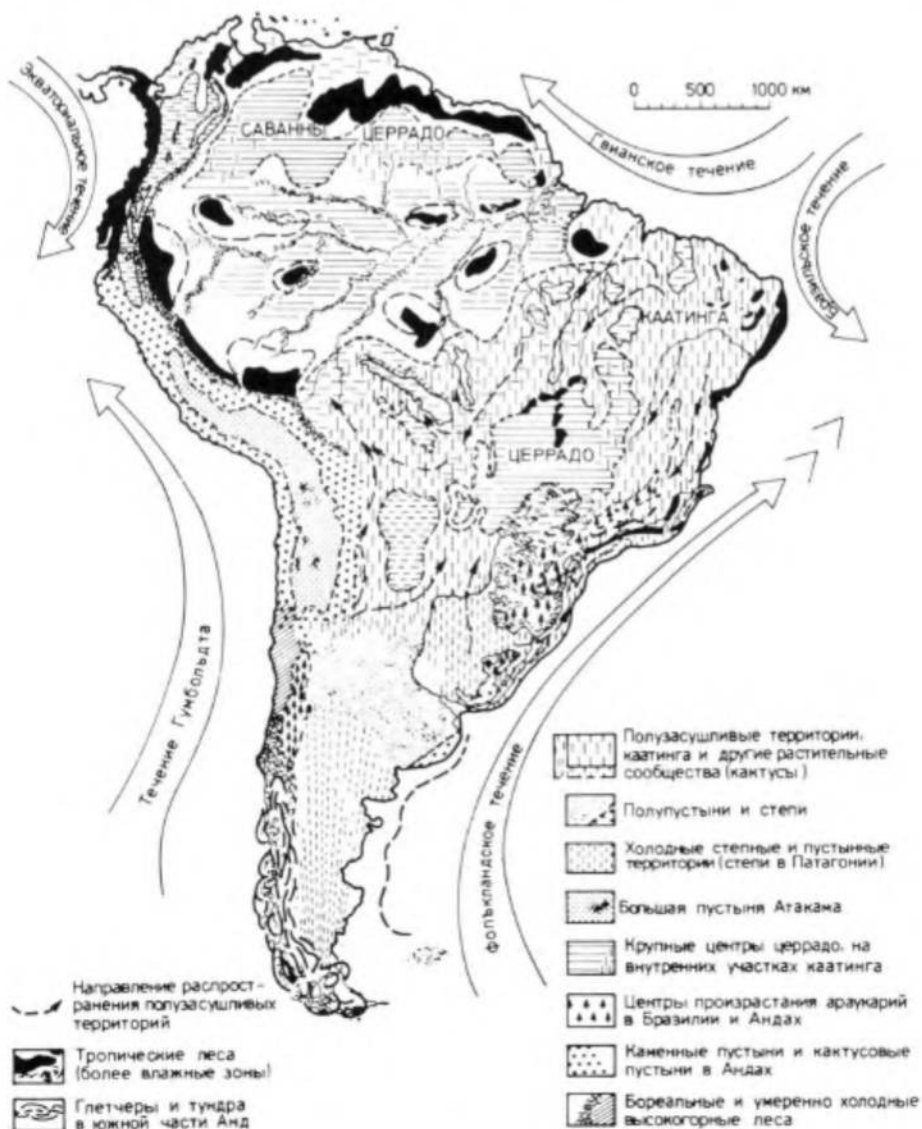
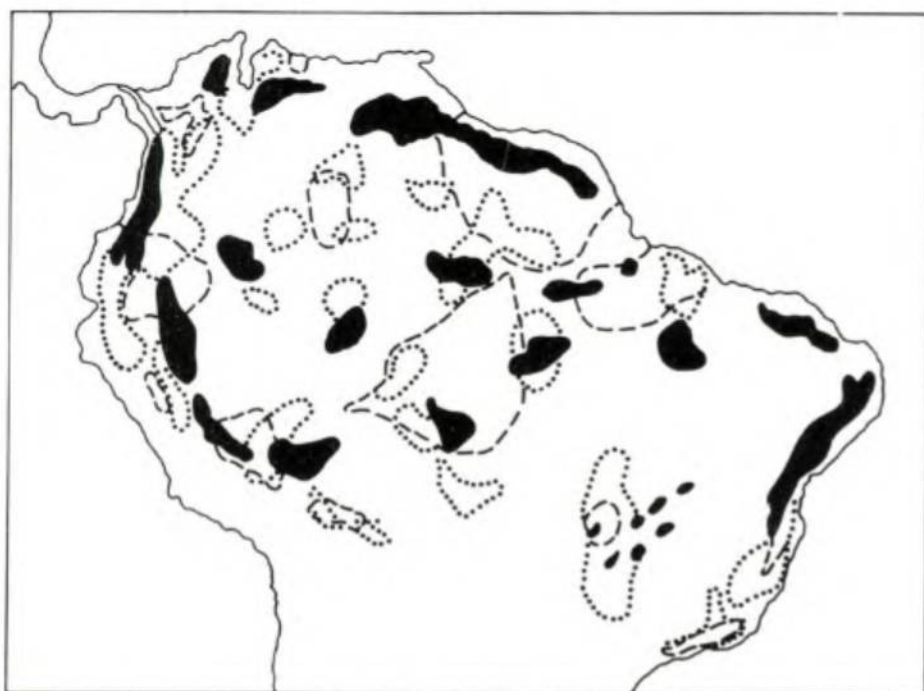





Рис. 7. Южная Америка в конце последнего ледникового периода (по *Ab'Saber, 1977*)

ям. Без защитного ковра тропических лесов сильные тропические ливни разрушили бы структуру почвы, в течение очень короткого времени привели бы к ее эрозии. Дожди переполняют реки, что приводит к катастрофическим наводнениям. В то же время удаленные от океана территории получают значительно меньше осадков, растительность постепенно приобретает тип саванны. Возможно, восточноафриканские саванны появились на месте бывших лесов в результате длительного, многовекового процесса их вырубки и выжигания. Поддерживают же существование саванны пожары, возникающие по неосторожности человека.



-  Территории дождевых лесов (влажные зоны) в конце ледникового периода (13–18 тысяч лет назад), на основании оценки современных геоморфологических данных (фоссильные почвы)
-  Современные эндемические центры обитания дневных бабочек в дождевых лесах
-  Эндемические центры обитания птиц в дождевых лесах (границы распространения различных "супервидов" по Haffer, 1969)

**Рис. 8.** Соотношение между распространением более влажных зон дождевых лесов в прошлом и эндемизмом птиц и дневных бабочек в наши дни (по *Brown* и *Ab'Saber*, 1978)

## Опасность, угрожающая богатству видов живых организмов в результате уничтожения дождевых лесов

Разорение лесных богатств, хищническое ведение хозяйства, приводящее к истощению почвы, — еще не самое страшное зло. Вызванные этими процессами потери, их последствия Земля была бы в состоянии преодолеть, если бы вместе с уничтоженным биоценозом дождевого леса не погибло безвозвратно и многообразие видов обитающих в нем живых организмов. С уничтожением тропических дождевых лесов по меньшей мере 20% всего живого мира Земли угрожает гибель. Более чем половина всех видов живых организмов, обитающих в настоящее время на Земле, от полярной зоны до тропиков, населяет тропические леса, и существование этих видов зависит от существования тропических лесов. По предположениям специалистов, до сих пор еще даже не удалось определить более половины всех живых организмов, обитающих во влажнотропических лесах.

Богатство видов живых организмов, обитающих во влажнотропических лесах, является следствием многообразия экологических *ниш* и значительного распространения эндемичных видов. Известно, что территория распространения многих эндемичных видов удивительно мала. Незначительность таких территорий является непосредственным следствием влияния географических и климатических границ. Примером могут служить маленькие ядовитые лягушки, которых мы наблюдали в Гольфито (Коста-Рика). Но и в бескрайних климатически единых лесных массивах бассейна Амазонки известны виды ядовитых лягушек, которые характерны лишь для удивительно небольших территорий. Таковы в Перу лягушки *Phyllobates smaragdinus*, которых до сих пор удалось обнаружить только в окрестностях Оксапампы, или *Phyllobates silverstonei* в Кордильерах-Азул. Уничтожение дождевых лесов в этих районах повлекло бы за собой гибель одной десятой части всех видов семейства *Dendrobatidae*! Естественно, вместе с ними исчезли бы с лица Земли и сотни лиан, деревьев, бабочек и других живых существ, которые обитают только на этих территориях. Особенно важное значение имеют в этой взаимосвязи так называемые *ключевые виды*. Таким видом может быть, например, определенный вид растений, от существования которого зависит — непосредственно или косвенно — и существование десятков других видов живых организмов, или определенный вид шмелей, колибри, летучих мышей и других животных, являющихся единственными

опылителями растений определенного вида. Уничтожение такого ключевого вида, словно лавина, влечет за собой гибель множества других видов. Гилея — настоящий суперорганизм, самое высокоорганизованное сообщество живых организмов на Земле, для изучения которого понадобились бы еще долгие столетия. Невозможно освободиться от мысли о том, какими недобрыми словами вспоминали бы нас потомки за то, что из жажды наживы, власти или просто непонимания погибли бы эти сокровища Земли.

Суперорганизм тропического дождевого леса нельзя заместить «полезными» монокультурами, целенаправленным разведением определенных пород деревьев. Особенно невозможно сеять на бывших лесных территориях злаки с их высокой потребностью в питательных веществах, приводящей к быстрому истощению почвы. На почвах определенных видов, как, например, по течению Риу-Пахитеа, в некоторой степени правомерны создание пастбищ и разведение крупного рогатого скота. Но и здесь, даже при самых благоприятных условиях через определенный период проявятся вредные последствия вырубки леса.

Почва может регенерировать. Но с гибелью леса безвозвратно гибнут многие виды, подвиды, генетические варианты — результат эволюции, длившейся много миллионов лет. Еще миллионы лет понадобились бы для восстановления бывшего богатства видов живых организмов на Земле, но это восстановление было бы возможно лишь при условии, что человечество вымерло или что люди, сделав соответствующие выводы из уроков преступного отношения к природе, старались бы решать свои проблемы, действуя не против природы, не в ущерб ей, а живя в гармонии с окружающей средой.

«И стоит ли волноваться из-за сорняков или гусениц, останется их предостаточно!» — вот главный аргумент сторонников коренного «преобразования» природы. «И динозавры вымерли! Вымирание старых и появление новых видов — и это всем известно — один из основных законов эволюции живой природы! Что же теперь лить слезы по древним рептилиям?»

Да, конечно, динозавры вымерли, но процессы вымирания отдельных видов, завершившиеся до появления человека, не нанесли вреда природе, поскольку экологическая роль исчезающих видов перешла к новым, более развитым видам, которые не только выполняли функции старых, но и усовершенствовали эти экологические функции. Последствия же бессмысленного уничтожения многих видов живых организмов человеком могут быть устранены лишь в результате новых процессов эволюции, длящихся многие миллионы лет, — и результатов этих уже не увидеть ни ныне живущим, ни их потомкам.

До XX века человек истребил около 300 видов крупных животных, имевших массовое распространение. Сюда относятся прежде всего три вида трогонов с острова Маврикий, которых уничтожили из-за вкусного мяса. Сейчас уже известно, что трогонов можно было одомашнивать. Их истребление, таким образом, представляет невозполнимую утрату и для хозяйства.

Сейчас, когда опасность исчезновения с лица Земли множества видов животных и растений стремительно растет, человек должен стараться спасти все, что еще возможно. Такие устремления поддерживают даже организации и объединения, заинтересованные в хищнической эксплуатации природы, стараясь приобрести алиби для своей (разбойничьей) деятельности. Они гордо повторяют, что в последние десятилетия не вымер ни один вид! Конечно, это лишь полуправда! С 1945 года не вымер ни один из известных видов. Но аравийскую антилопу орикс удалось спасти от полного вымирания благодаря разведению в зоопарках. Возможно, в непроходимых джунглях на западе острова Ява еще обитает несколько экземпляров яванских носорогов. Но с того момента, как началось массовое истребление дождевых лесов, несомненно, было уничтожено множество известных и неизученных его обитателей. До нынешнего дня удалось обнаружить лишь по одному экземпляру очень многих видов животных и растений. И, возможно, только в будущем столетии исчезнут и эти последние экземпляры. Сотни видов лиан, папоротников, насекомых и других живых организмов оказались на грани гибели из-за уничтожения их привычной среды обитания в результате развития сельского хозяйства, химизации, строительства (бетонирование). Следующие десятилетия будут жить в сознании наших потомков как период массового вымирания многих видов.

В документе «*Global 2000*» подробно освещаются губительные последствия такого опустошения сокровищницы Земли. А. и П. Эрлих в своей книге «*Опустошение*» (1981) освещают и моральную сторону вопроса, на которую авторы работы «*Global 2000*» почти не обратили внимания. Живые существа, обреченные на гибель в результате стремления человека к прогрессу любой ценой, независимо от того, вредны ли они или полезны человеку, имеют *полное право на существование*. Населяющие нашу планету живые существа — единственные наши собратья во всей солнечной системе, а возможно, и вообще во всей вселенной. Самое время человеку поостыть в своих стремлениях, направленных на покорение природы, на ее эксплуатацию, и стараться жить в гармонии с живой природой, чтобы тем самым обеспечить возможность дальнейшего существования всему живому на Земле.

Устраивая заповедники, заказники, национальные парки и резервации, человек пытается сохранить естественные биоценозы, защитить живущих в них живых существ от гибели. В Коста-Рике в минувшие годы объявлено заповедными более 30 зон, но уже сейчас леса покрывают только 30% всей территории страны, в то время как всего 50 лет назад они покрывали более 80% ее! Согласно новейшим планам, и бразильское правительство намерено объявить заповедной лесную зону в бассейне Амазонки площадью по меньшей мере в 500 000 кв. км. Все эти мероприятия приводят к тому, что на остальных территориях различные организации ведут еще более хищническое хозяйство, еще более опустошительную деятельность, стремясь как можно быстрее получить побольше прибыли с наименьшими затратами. В безграничном стремлении к наживе крупные международные предприятия и их пособники в отдельных странах ежегодно выкорчевывают до 100 000 кв. км тропических лесов только в экваториальной зоне. Лучом надежды в темном будущем Амазонии следует считать то, что многие южноамериканские страны намерены более 80% всех эндемических зон на своих лесных территориях объявить заповедными или уже осуществили это намерение.

Однако создания заповедников для спасения растительного и животного мира далеко не достаточно. В океане экологически опустошенных районов такие заповедные территории являются лишь ничтожными островками, на которых сохранились естественные формы биоценоза. Живые существа, обитающие в заповедных зонах, разделенных обрабатываемыми территориями, лишены возможности смешиваться с популяциями соседних зон, проводить с ними генетический обмен. Правда, изоляция в некоторой степени способствует возникновению новых видов, повышает и опасность спонтанного вымирания (релаксацию). Теоретически эти положения следуют из учения об островной биогеографии, на практике они подтвердились во многих местах.

С сокращением привычных территорий обитания автоматически сокращается число особей отдельных видов, тем самым возрастает и опасность их всеобщего вымирания. Малочисленные виды гораздо чувствительнее реагируют на сокращение территорий обитания, чем более многочисленные популяции. Животные, завершающие пищевую цепь (змеи, хищные птицы или хищные млекопитающие), требуют большего жизненного пространства, поскольку их популяции в результате спонтанных колебаний или стихийных бедствий чаще и быстрее оказываются ниже критической черты. Процесс уменьшения числа видов живых организмов на изолированной территории со временем уравнивается противоположным процессом —

иммиграцией новых видов. Если оба процесса имеют одинаковую интенсивность, то состояние уравнивается.

На индомалайской территории наблюдается процесс естественной релаксации, начало которого может быть отнесено к последним тысячелетиям истории Земли. Эта территория по богатству видов напоминает Амазонию. Покрытая в основном тропическими дождевыми лесами, она в ледниковый период совсем не походила на нынешний мир островов. Поскольку в то время уровень моря был примерно на 100 м ниже, эта территория была единым материком, очевидно, с влажным климатом, как Южная Америка или Африка в тот же ледниковый период. В конце ледникового периода характерные для этого региона крупные млекопитающие, о чем свидетельствуют их ископаемые останки, еще встречались здесь повсеместно (леопард, тигр, носорог, орангутан).

Полуостров Малакка (Малайзия) и Зондские острова возникли только в конце последнего ледникового периода, 10—20 тысяч лет назад, в результате поднятия уровня моря. Еще сто лет назад ученый *А. Р. Веллес* был восхищен невиданным богатством видов живых организмов на Малаккском полуострове. На Больших Зондских островах богатство видов в течение тысячелетий значительно сократилось. Сейчас уже ни на одном из этих островов богатство видов живых организмов не может сравниться с таковым на полуострове Малакка в Малайзии, который остался связанным с азиатским материком. В *таблице 1* показано современное распространение некоторых крупных млекопитающих в этом регионе.

В случае Больших Зондских островов релаксационное равновесие между вымирающими и перекечевывающими на их место новыми

Таблица 1

Распространение отдельных видов млекопитающих на полуострове Малакка и на Больших Зондских островах

Вид	П-ов Малакка	Суматра	Калимантан	Ява
Тигр	+	+	—	+
Леопард	+	—	—	+
Малайский медведь	+	+	+	—
Слон	+	+	+	—
Яванский носорог	±*	±*	—	+
Суматранский носорог	±*	+	+	—
Бантенг	+	—	+	+
Тапир	+	+	—	—
Орангутан	—*	+	+	—
Сиаманг-гиббон	+	+	+	—

\* Вероятно, уничтожен человеком в последнее время.



видами установилось при относительно небольших потерях видов. Чем меньше остров, тем сильнее проявляется закон уменьшения числа видов, открытый островной биогеографией. Действие этого закона можно наглядно проследить на примере маленького островка Барро Колорадо в Панамском канале. Этот остров, покрытый дождевым лесом, образовался совсем недавно — в 1914 году, после открытия канала, когда воды образовавшегося озера Гатун Лэйк отрезали этот участок, покрытый лесом, от огромных лесных массивов Центральной Америки. Остров вскоре после его возникновения стал заповедной зоной. Места прежних вырубок постепенно заросли лесом. Начиная с 20-х годов нашего века об острове заботится американский *Смитсоновский институт*. Остров стал одним из самых крупных центров экологических исследований тропических дождевых лесов. Было обнаружено, что с 1914 года 48 из 208 видов птиц, изначально населявших его, исчезли. Это явление объясняют изменением биотипов, поскольку вырубки заросли лесом, а также сокращением естественного жизненного пространства.

Заповедные зоны, следовательно, должны занимать по возможности обширные территории. Это не чрезмерное требование, а необходимость, подкрепляемая закономерностями островной биогеографии. Богатство видов на заповедных территориях, будь то саванна, дождевой лес или тундра, сохраняется в течение длительного времени только при условии, что заповедная зона имеет оптимальные размеры.

## **Дальнейшие последствия вырубки дождевых лесов**

Трудно получить точное представление о масштабах вырубки дождевых лесов лишь на основании сокращения первоначальной территории девственных тропических лесов. Точные данные отсутствуют. Поэтому приходится опираться лишь на предположительные данные (*таблица 2*).

Прогнозы во многом зависят от того, откуда взяты данные, а также от знаний прогнозиста или сведений, которыми располагает учреждение, составляющее прогноз. Так, согласно прогнозу, составленному в 1979 году, в тропиках ежегодно гибнет 62 400 кв. км лесной вегетации, в то же время иные прогнозы оценивают эти потери в 150 000 кв. км. Несмотря на такую неточность прогнозов, основная тенденция происходящих процессов остается явной. Более точные данные

Таблица 2

Площадь влажнотропических лесов и площадь их вырубки (Sommer, 1976)

Континент	Площадь дождевого леса в тыс. кв. км и в %		
	Первоначальная площадь	Площадь в настоящее время	Площадь вырубок
Центральная и Южная Америка	8030 (100)	5060 (63,0)	2970 (37,0)
Африка	3620 (100)	1750 (48,4)	1870 (51,6)
Азия и Океания	4350 (100)	2540 (58,4)	1810 (41,6)
Всего:	16 000 (100)	9350 (58,4)	6650 (41,6)

имеются относительно западноафриканской Республики Берег Слоновой Кости. В этой стране, где еще недавно более половины всей территории было покрыто лесом, вскоре исчезнет и последний его участок. Та же судьба может быть предсказана и дождевым лесам других тропических стран. Согласно А. Грейнджер (1980), в 2020—2040-х годах последний участок тропического леса прекратит свое существование. Этот автор считает вероятным, что на абсолютно недоступных, а также на строго охраняемых территориях влажнотропическую лесную вегетацию удастся сохранить всего на 10—15% исходной территории.

Вырубка лесов и ведение сельского хозяйства на лесных почвах без учета экологических взаимосвязей могут привести к разворачиванию роковых по своим последствиям процессов. Питательные вещества

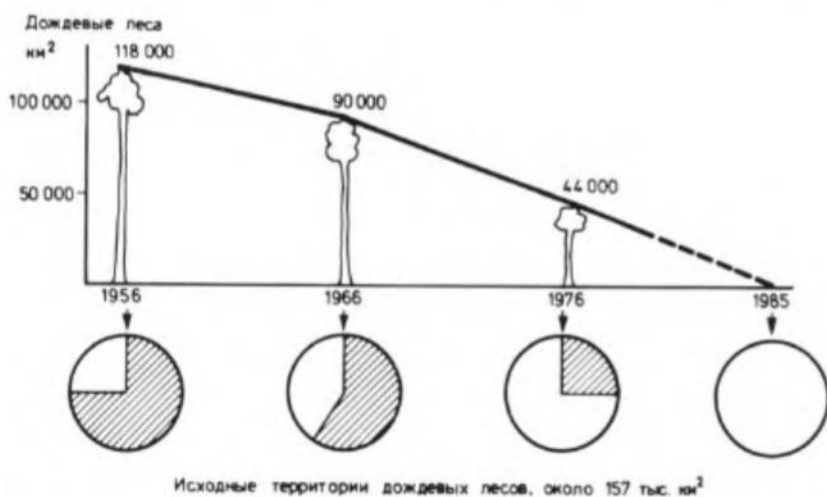


Рис. 9. Сокращение территорий дождевых лесов в Республике Берег Слоновой Кости (по Röben, 1980)

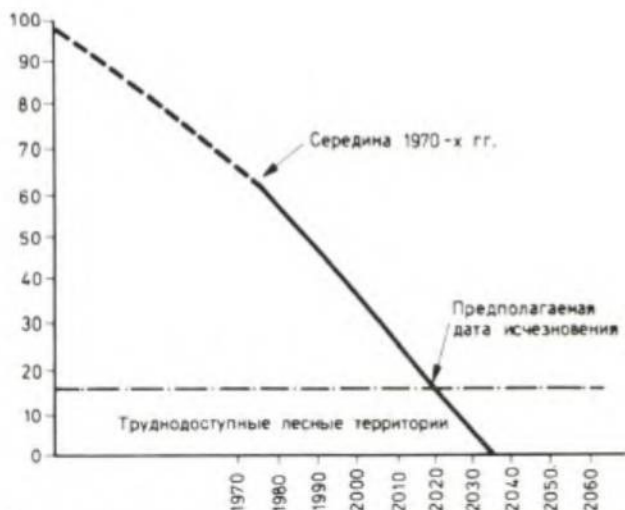


Рис. 10. Предполагаемое время окончательного исчезновения тропических дождевых лесов (по Grainger, 1980)

после каждой жатвы полностью исчезают из почвы, почва истощается; восполнять питательные вещества необходимо путем внесения естественных и искусственных удобрений или оставляя возделанные территории под пар. Из-за климатических условий жаркого пояса все это сопряжено с большими трудностями. Наиболее плодородные территории в тропиках обычно располагаются в поймах рек, несущих богатый питательными веществами ил. Ежегодно во время разливов заливные территории удобряются большим количеством питательных веществ, приносимых рекой. Наиболее наглядным примером может служить легендарное плодородие территорий, заливаемых водами Нила, Ганга, Меконга, Инда, в течение тысячелетий неизменно удобряемых во время разливов. Благодаря этому на названных территориях возделывались ценные посевные культуры. В Южной Америке также было бы весьма целесообразно вместо уничтожения лесов в районе *terra firma*, очень чувствительных в экологическом отношении, рациональнее использовать участки *варzea* в поймах рек со светлыми водами. На иле Амазонки без больших капиталовложений и сложной техники можно было бы получать прекрасные урожаи. Незатопляемые территории типа *terra firma*, в противоположность затопляемым, не получают систематического естественного удобрения почвы. На почвах, большей частью находящихся под лесом, без внесения большого количества дорогостоящих удобрений и использования сложной системы севооборота возможно лишь непродуктивное кочевое хозяйство. Это касается более чем 90% территорий в бассейне Амазонки и более половины лесных территорий Юго-Восточной

Азии. Если эти почвы возделывать современными методами, «импортированными» из зоны умеренного пояса, то результаты будут весьма скромными, так как постоянный недостаток питательных веществ, возникающий в результате выщелачивания почв вследствие ливней и других воздействий, приводящих к эрозии, невозможно эффективно восполнять внесением искусственных удобрений. Непригоден и метод оставления под пар, поскольку бедны питательными веществами и глубже лежащие слои лесных почв. Восстановление исходного качества почв, таким образом, потребовало бы многих десятилетий, а то и столетий.

*Значительная часть минеральных веществ исчезает из почв, ранее бывших под лесом, даже не после первой жатвы, а еще значительно ранее.* С выкорчевыванием деревьев нарушается оборот питательных веществ. На первом этапе потери минеральных веществ денитрифицирующие бактерии высвобождают часть связанного в почве азота. На втором этапе в ходе сжигания деревьев ветер в форме дыма, золы и пепла уносит еще часть питательных веществ. Оставшиеся питательные вещества выщелачиваются из почвы дождем, и только незначительная их часть используется культурными растениями. В дождевых лесах производство древесины нерентабельно, ибо наживающимся за счет лесов недостаточно процентов с капитала, они с готовностью уничтожают и сам капитал, хотя, как известно, восполнить потери, возникшие в результате уничтожения тропических лесов, невозможно.

Выщелачивание почв при уничтожении растений наиболее ценных равнинных лесов — первый признак истощения почвы. В случае вырубки горных лесов положение усугубляется возникающей вследствие этого *эрозией*, которую нельзя предотвратить современными методами ведения сельского хозяйства. В районах дождевых лесов плодородная почва размывается дождями повсеместно, но гораздо более тяжелые последствия это явление имеет в горных лесах. На южных влажных склонах Гималаев вырубili почти половину лесов, еще несколько десятилетий назад густо покрывавших эту территорию. С тех пор для этих территорий постоянной угрозой являются оползни.

Истощение и эрозия почвы на территориях водосборных бассейнов рек приводят к тому, что почва больше не поглощает осадков, в водоемы из притоков поэтому попадает значительно большее количество воды. *Взросшая водоносность* может привести к страшным наводнениям даже за многие сотни километров от территории погибших лесов. В последние 15 лет измерения уровня воды в Амазонке близ Иквитоса (Перу) выявили его постоянное повышение в период дождей. Исследователи считают, что непосредственной причиной этого являются вырубки леса на огромных территориях в

водосборных бассейнах притоков Амазонки — рек Напо, Мараньон и Укаяли. Согласно новейшим данным, на Филиппинских островах и на острове Калимантан также выявили прямую взаимосвязь между вырубкой леса и участившимися наводнениями. На Индийском субконтиненте этот факт известен уже давно.

Нарушение водного баланса на территориях, где систематически уничтожают лес, в течение длительного периода может привести даже к *изменению климатических условий*. Как уже говорилось, почва, бывшая ранее под лесом, не поглощает воду. Круговорот воды лишается определенного звена, из-за недостающего испарения влаги атмосфере угрожает более быстрое высыхание. Истребление прибрежных дождевых лесов, таким образом, может повлечь за собой образование степей на более отдаленных от воды территориях, поскольку без участия лесов образуется гораздо меньше облаков. Изменения климата, возникающие в тропиках, несомненно, могут повлиять и на климат умеренного пояса.

В печати постоянно подчеркивается опасное влияние истребления лесов на содержание кислорода в воздухе; однако эта опасность преувеличена. Содержание кислорода в атмосфере столь велико, что практически ни один процесс, происходящий на Земле, не может привести к значительному снижению его количества. Рассмотрим один пример: окисление всех живых организмов Земли, их превращение в углекислый газ и воду потребовало бы менее 1% кислорода, содержащегося в атмосфере.

Нынешнее невообразимо огромное содержание кислорода в атмосфере — результат его накопления в течение многих миллионов лет, в преобладающей части оно произошло благодаря фотосинтезу. Одновременно с этим процессом растения поглощают из воздуха углекислый газ и связывают его в ходе фотосинтеза, иными словами — удаляют из воздуха. Связанный уголь, с одной стороны, в ходе дыхания растений (производители), а с другой — животных и редуцентов (потребители) в форме углекислого газа вновь попадает в атмосферу. Но если в течение минувших эпох кислород накапливался в атмосфере, часть угля биосферы fossilizировалась в форме каменного угля и нефти, то есть была удалена из системы воздух — биосфера.

Сжигание огромных ископаемых запасов угля в наше время (транспорт, производство энергии) уменьшает запасы кислорода в воздухе. Но количество расходуемого на это кислорода настолько незначительно, что несмотря на столь часто упоминаемое загрязнение атмосферы, воздушный голод человеку все-таки не угрожает. Однако радоваться по этому поводу преждевременно: бессмысленное истреб-



«Хладнокровные» встречи

Вверху слева и справа: Атилла и Эрика с пятипалым свистуном (*Leptodactylus pentadactylus*)

В середине справа и внизу: Обыкновенная зеленая игуана (*Iguana iguana*)



Дождевой лес необыкновенно красив, множество цветов экзотической формы и окраски. . .







благородство форм деревьев, стройность лиан, плоды невиданной формы, — вся растительность  
дождевого леса неповторима





Неужели эти сокровища скоро исчезнут с лица Земли?



Половина дождевых лесов уже истреблена. Во многих районах вместо буйной зеленой вегетации можно видеть лишь скучную и бесполезную степь, «созданную» руками человека. Горы Перу в окрестностях Сан-Рамона когда-то были покрыты высокогорными дождевыми лесами



Если погибнет лес, то погибнем и мы, — говорят пигмеи. Однако самое жестокое разрушение окружающей природы в истории человечества чувствительно затронет не только жизнь пигмеев, но и всех нас. Что будет, когда выкорчуют последнее дерево?

ление дождевых лесов может привести и к таким тяжелым последствиям, как *повышение содержания в воздухе углекислого газа*. Нормальное содержание углекислого газа в воздухе по сравнению с содержанием в нем кислорода (21%) незначительно: всего около 0,03%. Однако количество углекислого газа в воздухе играет решающую роль в грядущей судьбе поверхности Земли. Интересен тот факт, что усиленное использование ископаемых запасов угля и выжигание тропических дождевых лесов привели к тому, что в минувшие 100 лет содержание углекислого газа в воздухе с 0,029% повысилось до 0,032%.

Углекислый газ лучше пропускает свет, чем инфракрасные лучи (тепло). В результате часть солнечного света, преобразующаяся в тепловую энергию, не попадает обратно в космос, а согревает атмосферу и тем самым и поверхность Земли. Степень образования тепла зависит от количества углекислого газа в воздухе. Тенденция к повышению уровня углекислого газа в воздухе уже и в настоящее время сама по себе, по всей вероятности, может служить причиной определенных изменений климата, наблюдавшихся в последние десятилетия. Но непосредственных доказательств этому у нас нет. Известный «оранжерейный» эффект углекислого газа зависит от множества факторов обратной связи, однако достоверно лишь то, что дальнейшее повышение уровня содержания углекислого газа в воздухе приведет к определенным изменениям климата. Повышение его нынешнего уровня в два раза привело бы к повышению средней температуры поверхности Земли примерно на 4°C, в результате чего растаяли бы ледники, а уровень Мирового океана поднялся бы примерно на 35 метров.

Не следует, однако, забывать и о том, что «освоение» дождевых лесов, грубая, бесчеловечная «модернизация» — *преступление против коренного местного населения*. Поскольку истребление дождевых тропических лесов лишает коренное население основ существования, оно, естественно, отчаянно сопротивляется вторжению бульдозеров и электропил. Для древних племен, тысячелетиями изолированно живших на этих территориях, может оказаться роковым даже простое общение с цивилизованными людьми. Такие заболевания, как инфлюэнца, корь и пр., ставшие для нас относительно безопасными, представляют для них смертельную опасность, так как в ходе своей истории эти племена никогда не подвергались им. Поэтому индейские племена, обитающие по течению Амазонки, в паническом страхе спасаются от белого человека.

В наши дни численность коренного индейского населения бассейна Амазонки, составлявшая ранее около 3 миллионов человек, снизилась

до 50 тысяч; преобладающее большинство индейцев было истреблено здесь или согнано со своих земель уже в нашем веке. В результате этой преступной деятельности уничтожаются последние на Земле культуры, находящиеся, можно сказать, в партнерских отношениях с природой. Вместе с их исчезновением канут в забвение и тысячелетние методы использования дождевого леса, не наносящие вреда окружающей среде.

## Политический фон

Уничтожение самой ценной с экологической точки зрения формы биоценоза на Земле приносит пользу очень немногим. Для человечества в целом это невосполнимая утрата; грядущие поколения во всей полноте почувствуют, каковы вредные последствия такого разбазаривания природных богатств. Необходимость процесса окультуривания территорий, занятых тропическими дождевыми лесами, часто обосновывают перенаселенностью. По мнению специалистов, занимающихся вопросами прироста населения, источником всех бед, в том числе и экологических кризисов, является отсутствие демографического равновесия в развивающихся странах в течение многих десятилетий. Многие специалисты считают, что и в настоящее время население земного шара (около 5 млрд. человек) больше той численности, которую может прокормить Земля.

Действительно, опасности, которые кроются в спонтанном приросте населения и пренебрежении планированием семьи, весьма велики. Решить эту проблему совсем не просто. В результате демографического взрыва многие страны мира перенаселены.

То, что перенаселенность — далеко не объективное объяснение факта уничтожения дождевых лесов, становится совершенно очевидным, если поглубже вникнуть в результаты экономических исследований и анализов вопросов народонаселения, проведенных в минувшие годы. Из результатов этой деятельности однозначно следует, что истинной причиной являются существующие общественные отношения.

На основе данных, приводящихся в любом учебнике географии, очевидна несостоятельность объяснения всех бед перенаселенностью. Данные о плотности населения (чел./кв. км) в странах, самых крупных по территории, где лесам угрожает наибольшая опасность, доказывают, что даже при нынешнем непланируемом приросте населения нельзя говорить о такой степени перенаселенности этих стран, которая служила бы обоснованием хищнического разбазаривания

природных богатств. Плотность населения этих стран такова: Бразилия — 12 чел./кв. км (1974), Перу — 15 (1979), Камерун — 12 (1973), Заир — 10 (1973), Габон — 3 (1980), Республика Берег Слоновой Кости — 15 (1975), Папуа и Новая Гвинея — 10 (1980). Исследования выявили, что на территориях, занятых дождевыми лесами, плотность населения ранее была значительно выше, однако лес не подвергался демографической нагрузке.

Истинные грабители дождевого леса, наживающиеся на этом, — не бедняки. Причина уничтожения дождевого леса — не чрезмерный прирост населения, а жаждающие легкой наживы крупные предприятия — главные глашатаи теории о чрезмерной перенаселенности. Тщательное изучение и оценка статистических данных, касающихся затронутых стран, показали следующее.

В Бразилии лишь 17,6% всех территорий, где с 1966 по 1975 г. был уничтожен лес, можно записать на счет безземельного беднейшего крестьянства, в то время как 30% леса было истреблено крупными предприятиями, занимающимися разведением крупного рогатого скота. Еще около 30% леса погибло в результате строительства государственных дорог. С начала 70-х годов правительство уже не оказывает поддержки новым поселениям беднейших крестьян. Таким образом, доля участия мелких крестьян в вырубках леса стала еще меньше, а доля участия крупных предприятий возросла.

В Центральной Африке, а также в Республике Берег Слоновой Кости более двух третей лесных вырубок приходится на долю европейских предприятий.

На островах Суматра и Калимантан ежегодно вырубается около 10 000 кв. км леса, но только на одной пятой этой территории ведется земледельческое хозяйство, в то время как почти 8000 кв. км используют крупные международные и американские предприятия.

Интересно, что представители предприятий по производству древесины утверждают, что производство ведется методами, с экологической точки зрения не приносящими вреда, ибо вырубается только отдельные ценные породы деревьев, едва составляющие 5% всего живого «материала». Этим крупным предприятиям удалось даже заручиться поддержкой крупнейших экологов, по мнению которых обмен питательных веществ и единству среды обитания не может быть нанесен существенный ущерб, если из экологической системы дождевого леса удалить незначительное количество олиготрофных видов деревьев (содержащих незначительное количество минеральных питательных веществ), а остальные виды растительности сохранить. К тому же гниение ветвей и кроны выкорчеванных деревьев, где содержится наибольшее количество питательных веществ, приведет к



образованию питательных веществ для лесных «прогалин» (гапс). Поскольку в результате бурь, гроз и старения деревьев почти 50% лесной территории имеет такие «прогалины», эти рассуждения, на первый взгляд, кажутся приемлемыми. К тому же возможны и новые лесопосадки. При таких условиях добыча древесины в тропиках могла бы вестись с учетом экологических принципов так же тщательно, как в практике европейского современного лесного хозяйства.

Однако на деле все обстоит иначе. Несмотря на то, что законы большинства тропических стран предписывают щадящее использование естественных источников энергии, правительственные органы недостаточно контролируют деятельность крупных международных предприятий, платящих по договорам необходимой валютой. Крупные же предприятия с помощью бульдозеров и электропил выполняют действительно «чистую» работу, итогом которой чаще всего является сплошная лесосека. Даже там, где последовательно придерживаются принципов селективной вырубке леса, транспортировка громадных стволов наносит большой ущерб окружающей среде: машины губят растительность. Таким образом, даже при селективной вырубке половина деревьев становится жертвой строительства дорог и техники, применяемой при лесоразработках. В ходе 5% лесоразработок погибает при применяющихся ныне методах более 50% деревьев. Следует подчеркнуть, что прибыль от уничтожения тропического леса получают прежде всего крупные международные концерны, занимающиеся лесоразработками, скотоводством, выращиванием экзотических фруктов. Другими важными факторами, приводящими к гибели лесов, являются строительство дорог, горнодобывающая промышленность и государственные программы по созданию новых поселений (доля этих факторов в наши дни сокращается в противовес доле крупных предприятий).

Важной причиной вырубки лесов является дефицит дивизы в странах третьего мира, без которой верхушка общества не может вести образ жизни западной крупной буржуазии. Как правило, представители этих слоев общества занимают ведущие посты в правительстве своих стран и без зазрения совести торгуют природными богатствами своей страны, ссылаясь на жизненно важные национальные интересы. Результатом такой политики является нищета широких народных масс, ибо правительства поддерживают не мелких производителей, деятельность которых так важна для организации внутреннего снабжения и так продуктивна при обеспечении соответствующих условий, а способствуют в основном деятельности международных крупных предприятий, которые платят дивизой. Правительства не останавливаются даже перед тем, чтобы с по-

мощью вооруженных сил сгонять крестьян с земли. Например, на Филиппинских островах именно таким путем «Дель Монте» — американская фирма по выращиванию ананасов получила плодородные территории площадью в несколько тысяч гектаров.

Тропические страны в основном экспортируют в страны Запада по дешевым ценам бананы, ананасы и другие фрукты, а также какао, кофе, оливы и пр., а потому очень чувствительно реагируют на малейшие колебания цен на международном рынке и на стихийные бедствия. Доходы от такого монопрофильного хозяйства принадлежат очень узкому слою элиты и в лучшем случае небольшому числу промышленников, остальному населению не достается ничего. Поскольку основная рабочая сила занята на плантациях, на внутренний рынок производит на плохих землях малочисленное крестьянство. Аграрный пролетариат пытается найти пропитание, переселяясь в трущобы крупных городов или в места новых поселений, ради чего и приносятся в жертву территории, занятые лесными массивами. Заселение незаселенных ранее территорий или мест, обезлюдевших в результате истребления коренного населения, обычно лесных районов, правительства Бразилии и Индонезии считают национальной задачей первостепенной важности, так как в результате беднота обеспечивает собственное существование. Особенно ретивые защитники этих программ переселения — владельцы крупных латифундий. Если посмотреть, кому принадлежат в названных странах возделываемые территории, то станет ясно, почему это происходит.

В Бразилии 43% всех обрабатываемых земель находится в руках 1% населения, а в распоряжении половины всех занимающихся сельским хозяйством — всего 3% обрабатываемых земель (эти данные показательны в отношении всей Южной Америки).

В Индонезии, на острове Ява 50% семей, живущих за счет земледелия, имеют менее 1 га земли, в то время как всего 1% помещиков владеет более чем одной третью всех земельных угодий.

Остров Ява по праву считается одним из наиболее плотно населенных мест на земле (800 чел./кв. км). Мероприятия индонезийского правительства направлены на переселение части населения на острова Калимантан и Суматру. Это переселение позволяет и в Южной Америке отложить давно назревшие реформы, оно проводится в ущерб живой природе.

Стратегические соображения и соображения внутренней безопасности в программах переселения играют значительно более важную роль, чем громкие обещания о помощи неимущим. Одной из важнейших целей этих переселений является то, чтобы в стране не оставалось редко заселенных или вообще незаселенных лесных

территорий, где могут укрыться группы сопротивления. Стратегическая роль джунглей нигде не была столь явной, как во время войны во Вьетнаме, где американские воздушные силы прибегли даже к вытравливанию крон зеленых лесов с помощью растительных ядов. Мировой банк и ФАО (Продовольственная сельскохозяйственная организация ООН) с самого начала оказывали и сейчас оказывают значительную поддержку осуществлению этих программ переселения, вырубки лесов, развития сельского хозяйства и лесозаготовок. Однако в ФАО сейчас уже начинают понимать, что ориентированная на Запад модель развития лесного и сельского хозяйства развивающихся стран, основанного на экспорте дешевых сельскохозяйственных товаров, проводящегося при высокой механизации, служит цели обогащения очень немногих, в то время как с точки зрения будущего всей страны, ее культуры и естественной среды она весьма неблагоприятна. Названные организации к настоящему времени вынуждены признать и свою беспомощность в отношении того, чтобы приостановить разрушение природной среды, до сих пор пропагандировавшееся и ими самими в целях развития, и таким образом практически полностью отказались от попытки сохранить хотя бы жалкие остатки тропических дождевых лесов.

## **Использование дождевых лесов, не причиняющее вреда окружающей среде**

Возможно ли рациональное использование дождевых лесов человеком? Чтобы ответить на этот вопрос, посмотрим, как использовали влажнотропический лес его коренные жители. Поскольку дождевой лес не во все времена года богат источниками пищевых продуктов, к тому же и продукты, получаемые от него, скоропортящиеся, людям приходилось охотиться и заниматься сбором плодов, ягод постоянно, а собранные продукты потреблять как можно быстрее, то народы, которые вели такой образ жизни, на основе тысячелетнего опыта научились щадить окружающую среду.

Среди коренного населения были и крестьяне, которые занимались сельским хозяйством на землях, где был выжжен лес. Они производили продукты для личных нужд; это ограниченное производство давало возможность только для местной торговли, произведенных продуктов хватало для содержания семьи, для удовлетворения потребностей небольших групп.

Такое ведение земельного хозяйства на выжженных лесных почвах получило название *свидда* (от древнескандинавского слова, означающего «выжженный»). Это самый благоприятный с точки зрения охраны среды метод, поскольку лесная растительность уничтожается на небольших участках. Корни при этом остаются в земле, что в течение многих лет защищает почву от эрозии. Зола от сгоревших деревьев на год-два обеспечивает почву в засушливые периоды минеральные удобрения. Разведение разных полезных культур следует принципу богатства естественных видов на этих территориях. Этот метод предоставляет и возможность наилучшей защиты от вредных насекомых и сорняков, что при современном ведении хозяйства методом монокультуры на больших территориях возможно только при затратах крупных материальных средств и химических веществ.

Что касается демографических особенностей территорий тропических дождевых лесов, то коренное население оптимально интегрирует с биоценозом дождевого леса. А это способствует тому, что среди этого населения (особенно в прежнее время) жило сознание необходимости планирования семьи. На территориях, заселенных племенами и народностями, ведущими охотничий и собирательский образ жизни, плотность населения ниже 0,1 чел./кв. км (Амазония, Конго), а на возделываемых выжженных лесных территориях 1 кв. км способен прокормить до 20 человек. Таким образом, условия щадящего использования дождевых лесов таковы: производство для собственных нужд, в крайнем случае — для нужд местной торговли (товарообмен) и максимальная плотность населения от 5 до 10 человек на 1 кв. км.

Если встанет вопрос о превращении территорий дождевых лесов в более полезные для человека территории специализированного производства, то в силу необходимости возникнет нужда и в повышении производительности. Однако требование повышения производительности следует привести в соответствие с истинными запросами местного населения и будущих поколений, поскольку только таким путем может быть обеспечено эффективное использование леса в течение продолжительного времени. К небольшому числу экспериментов, направленных на разработку целенаправленных крупнопроизводственных систем использования лесных территорий, учитывающих и запросы будущего, следует отнести и *эксперимент в Юримагуасе*, который с 1972 года проводится на территориях перуанских дождевых лесов.

Суть этой модели состоит в том, что ее создатели отказались от широко распространенной системы разведения монокультуры. Вмес-

то этого здесь последовательно применяется система севооборота, что позволяет снимать три урожая в год. Севооборот прежде всего сокращает до минимума применение средств искусственной защиты растений, поскольку мешает чрезмерному распространению вредителей. Однако отказаться от использования искусственных удобрений и здесь оказалось невозможным. Разумное комбинирование севооборота и использования удобрений дает возможность получения лучших урожаев, чем можно было бы ждать при разведении монокультуры.

Одним из важнейших результатов описываемого эксперимента является вывод о том, что почва тропических дождевых лесов обладает сравнительно благоприятными физическими свойствами: в преобладающем большинстве это хороший по структуре подзол или латозол, хорошо отводящие воду. Внесение необходимого количества

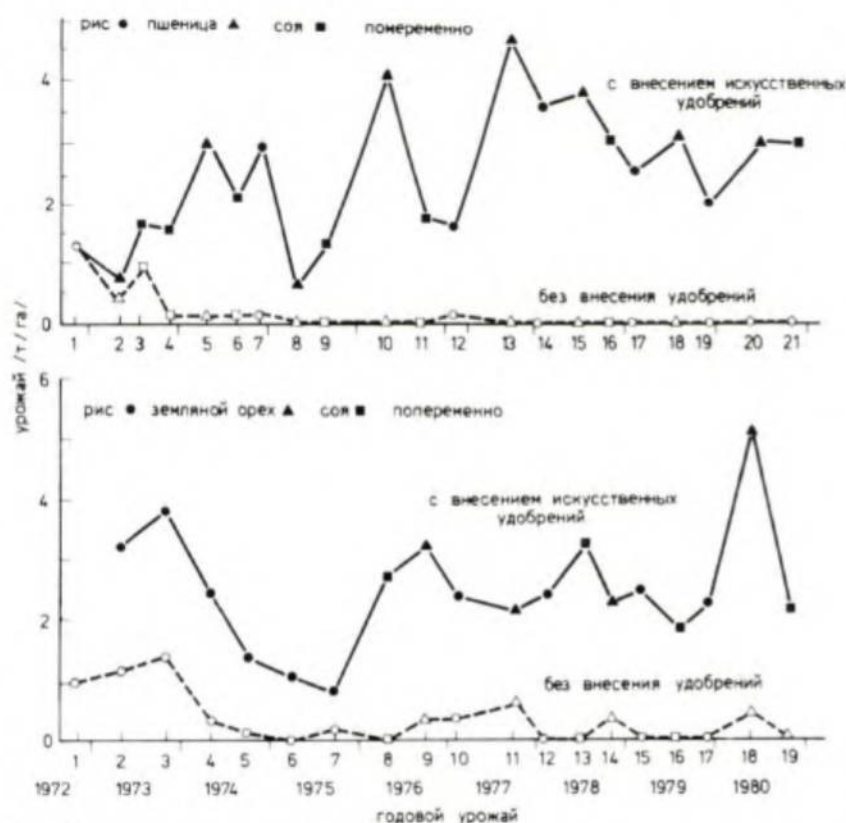


Рис. 11. Урожайность различных культур на двух экспериментальных непрерывно возделываемых полях (севооборот) с внесением искусственных удобрений и без них (по Sanchez et al., 1982)

искусственных удобрений значительно улучшает качество почвы. После восьмилетнего использования кислотность почвы снизилась (с рН 4 до рН 5,7), в то же время концентрация большинства питательных веществ значительно возросла. Так, например, содержание растворимого фосфата в 8 раз превышало исходное.

Технология, разработанная в ходе эксперимента, явилась альтернативой технологиям хозяйства, которое ведут на лесных почвах международные крупные предприятия, занимающиеся разведением определенных культур, а также тому совсем непродуктивному производству, которым занимаются поселенцы вне бассейна Амазонки. При этой технологии необходимое количество искусственных удобрений не превышает такового при выращивании тех же полезных культур в Соединенных Штатах Америки. При предоставлении местным крестьянам кредитов на благоприятных условиях и должном обучении эта сельскохозяйственная производственная модель в большинстве тропических стран в рамках хозяйств средних масштабов, а особенно в кооперативах способна обеспечить хорошие результаты, что, несомненно, будет способствовать решению продовольственной проблемы в этих странах. В то же время такой способ сельскохозяйственного производства предоставляет и более широкие возможности трудоустройства, чем хозяйства, занимающиеся разведением монокультуры. Применение этой технологии привело бы и к улучшению качества почвы на заброшенных, истощенных участках, каких в джунглях предостаточно повсюду. А это значительно лучший выход, чем уничтожение новых лесных массивов!

Распространенное в бассейне Амазонки разведение крупного рогатого скота также необходимо вести методами, более благоприятными с точки зрения охраны окружающей среды. При целенаправленном планировании можно достигнуть эффективного использования пастбищ на выжженных лесных территориях в течение длительного времени, избежать чрезмерного истощения пастбищ, для чего необходим посев нужных трав и внесение искусственных удобрений. Поскольку в бассейне Амазонки фосфора в почве не хватает, во всех экспериментах по разведению крупного рогатого скота обращалось особое внимание на необходимость внесения искусственных фосфорных удобрений. В нетронутых почвах влажнотропических лесов содержание фосфора составляет 1—3 мкг/г. После сжигания деревьев содержание фосфора резко повышается (до 10 мкг/г), что способствует быстрому росту посеянных трав. Но через 5—10 лет количество фосфора в почве падает до критического уровня (1 мкг/г и ниже). В противовес этому содержание в почве кальция, магния и калия остается постоянным и после 10 лет использования. Разведение

крупного рогатого скота возможно, однако, и без внесения искусственных удобрений, если животные систематически получают нужные им минеральные вещества в форме соли. Таким методом в Перу в одном хозяйстве уже в течение 20 лет выращивают на одном гектаре пастбищ по 5 животных.

Стараются создавать пастбища под древонасаждениями, сеют не только различные травы, но и мотыльковые. С помощью бактерий, накапливающих азот, корни этих растений связывают азот из воздуха. Пастбища можно создавать, например, под кокосовыми пальмами. Правда, тень от деревьев несколько сокращает растительную продукцию пастбища, но с точки зрения защиты почвы создание таких пастбищ значительно благоприятнее, а кокосовые пальмы к тому же также дают продукцию, а значит, и доходы.

Дождевые тропические леса могут использоваться и в форме *аграрно-лесных* биоценозов. Под такой экологической системой понимают комбинированное с лесом выращивание одно- и многолетних культур, а также создание пастбищ и разведение крупного рогатого скота. Все это осуществляется в несколько прореженном лесу, видовой состав растительности которого в таком случае улучшают, или в рамках лесонасаждений для получения древесины. Учитывая то, что продукцию дают различные группы растений, этот метод принято также называть производственной системой с несколькими уровнями. Примером такой системы может служить та, где на древесных плантациях *Pinus caribaea* сеют гвианскую траву *Panicum maximum* для корма пасущегося здесь крупного рогатого скота. При такой системе ежегодно с одного гектара получают около 50 кг мяса.

Многообещающими кажутся комбинированные системы, в рамках которых осуществляются насаждения ораха, кокосовых и масличных пальм, под деревьями сеют маракую (*Passiflora sp.*), черный перец или бобовые, разные травы, пригодные для выпаса определенного количества крупного рогатого скота. Благоприятные возможности подобных экспериментов подтверждаются статистическими данными, согласно которым, например, больше половины всех доходов провинции Пара в Бразилии (ежегодно более 100 миллионов долларов) происходит за счет продуктов леса (древесина, каучуковые, *Bertholletia excelsa* и пр.).

Все это свидетельствует о том, что при применении производственных методов, щадящих окружающую среду, открываются возможности для сохранения лесов и поддержания качества почв на лесных территориях, а также для сохранения богатства видов растительности во всей его полноте. Непременным условием для этого служит необходимость признания правительствами затронутых стран

того, что природные запасы в их странах не должны стать жертвой неукротимой жажды наживы, а также меры, направленные для достижения того, чтобы этого не случилось. Правительства этих стран должны понимать, что с целесообразным использованием природных ресурсов связаны не только национальные, но и международные интересы многих поколений.



## От автора

Автор приносит благодарность профессору *Hans-Wilhelm Koepcke* (Гамбург, ФРГ) и *Rudolf Geigy* (Базель, Швейцария) за научную редакцию рукописи книги и постоянную поддержку в работе.

Большую помощь оказали автору профессор *Harald Schliemann* (Гамбург, ФРГ), профессор *Rolf Geissler* (Гундельфинген, ФРГ), биологи *Ute Meede* (Гамбург) и *Andreas Schlüter* (Любек, ФРГ).

Критические замечания в связи с рукописью были сделаны многими друзьями и соратниками автора, среди которых он считает своим долгом прежде всего упомянуть имена д-ра *Albrecht Brückner* (Уэтон, США), д-ра *Charlotte Kabay* (Обервиль, Швейцария), *Hugo Hufschmied* (Биннинген, Швейцария), д-ра *Andreas Schlüter* (Любек, ФРГ) и *Renate Solf* (Базель, Швейцария).

За материальную помощь, предоставленную в ходе технического исполнения цветных фотографий, автор приносит благодарность следующим лицам и учреждениям: профессору *Rudolf Geigy* (Базель, Швейцария), Юбилейному фонду 1982 г., созданному Швейцарским банковским объединением, а также Швейцарскому Кредитному институту в Базеле и акционерному обществу «Неомат» (Рейнах, Швейцария).

Кроме фотографий, выполненных самим автором, в книге использованы снимки, которые любезно предоставили из своих ценных коллекций:

Д-р *Albrecht Brückner* (Палатин, Иллинойс, США),

Проф. *Rolf Geissler* (Гундельфинген, ФРГ),

Д-р *Andreas Schlüter* (Любек, ФРГ),

*Otto Staub* (Базель, Швейцария).

# Литература

## Основные источники

AB'SABER, A. N.: Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. *Paleoclimas* (Universidade de São Paulo) 3 (1977), 1—19

BROWN, K. S. jr., and A. N. AB'SABER: Ice Age Refuges and Evolution in the Neotropics: Correlation of Paleoclimatological, Geomorphological and Pedological Data with Modern Biological Endemism. *Paleoclimas* (Universidade de São Paulo) 5 (1978), 1—30

CONCLIN, H. C.: *Hanunoo Agriculture: A Report on an Integral System of Shifting Cultivation in the Philippines*. FAO Forestry Development Papers, No. 12, Rome 1957; reedition by Elliot's Books, Northford, Conn. 1975

EHRlich, P., and A. EHRlich: *Extinction. The Causes and Consequences of the Disappearance of Species*. Random House, New York 1981; dt. *Der lautlose Tod. Das Aussterben der Pflanzen und Tiere*. Krüger, Frankfurt am Main 1982

GENTRY, A. H., and J. LOPEZ-PARODI: Deforestation and Increased Flooding of the Upper Amazon. *Science* 210 (1980), 1354—1356

*Global 2000. Entering the 21st Century*. Government Printing Office, Washington, D. C. 1980

GOODLAND, R. J. A., and H. S. IRWIN: *Amazon Jungle: Green Hell to Red Desert?* Elsevier, Amsterdam—Oxford—New York 1975

GRAINGER, A.: The State of the World's Tropical Forests. *The Ecologist* 10 (1980), 1—2, 6—54

HAFFER, J.: Speciation in Amazonian Forest Birds. *Science* 165 (1969), 131—137

HAUDRICOURT, A. G., et L. HEDIN: *L'homme et les plantes cultivées*. Gallimard, Paris 1943

HECHT, S. B.: Agroforestry in the Amazon Basin: Practice, Theory and Limits of a Promising Land Use. In: S. B. Hecht (ed.): *Amazonia. Agriculture and Land Use Research*. Proceedings of the International Conference. Cali, Colombia 1982, 331—371

*Hunger ist ein Skandal... Handbuch der Erklärung von Bern für solidarische Entwicklung*. 3. Auflage, Herausgeber Erklärung von Bern, Zürich 1981

IRION, G.: Holzplantage im Urwald? *Naturwissenschaften* 68 (1981), 137—138

LANLY, J. P., and J. CLEMENT (1979): *Present and Future Forest and Plantation Areas in the Tropics*. F. A. O. Document FO:MISC/19/1, Rome 1979

LUTZENBERGER, J. A.: The Systematic Demolition of the Tropical Rain Forest in the Amazon. *The Ecologist* 12 (1982), 6, 248—252

MEGGERS, B. J.: Archeological and Ethnographic Evidence Compatible with the Model of Forest Fragmentation. In: G. I. Prance (ed.): *Biological Diversification in the Tropics*.

Proceedings of the Fifth International Symposium of the Association for Tropical Biology, held at Macuto Beach, Caracas, Venezuela, 1979. Columbia University Press, New York 1982, 483—496

MEGERS, B. J., E. S. AYENSU and W. D. DUCKWORTH (eds.): *Tropical Forest Ecosystems in Africa and South America. A Comparative Review*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C. 1973, 25

MYERS, N.: The Hamburger Connection: How Central America's Forests Became North America's Hamburgers. *Ambio* 10 (1981), 3—8

PLUMWOOD, V., and R. ROUTLEY: World Rainforest Destruction—The Social Factors. *The Ecologist* 12 (1982), 1, 4—22

RÖBEN, P.: Ende des Regenwaldes in Sicht? Landschaftszerstörung am Beispiel der Elfenbeinküste. *Umschau* 80 (1980), 459—462

SANCHEZ, P. A., D. E. BANDY, J. H. VILLACHICA and J. J. NICHOLAIDES: Amazon Basin Soils: Management for Continuous Crop Production. *Science* 216 (1982), 821—827

SERRAO, E. A., I. C. FALESÍ, J. B. DA VEIGA and N. TEIXEIRA: Productivity of cultivated Pastures on Low Fertility Soils of the Amazon of Brazil. In: *Pasture Production in Acid Soils of the Tropics*. CIAT, Cali, Colombia 1979, 195—225

SIMPSON, B. B., and J. HAFFER: Speciation Patterns in the Amazonian Forest Biota. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 9 (1978), 497—518

SMITH, N. J. H.: *Rainforest Corridors. The Transamazon Colonization Scheme*. University of California Press, Berkeley—Los Angeles—London 1982

SOMMER, A.: Attempts at an Assessment of the World's Tropical Forests. *Unosilva* 28 (1976), 112—113

TOLEDO, J. M., and A. S. SERRAO: Pasture and Animal Production in Amazonia. In: S. B. Hecht (ed.): *Amazonia. Agriculture and Land Use Research*. Proceedings of the International Conference. Cali, Colombia 1982, 281—309

*Tropical Forest Ecosystems. A State-of-Knowledge Report*, prepared by Unesco/UNEP/FAO, Paris 1978

VEEVERS-CARTER, W.: *Nature Conservation in Indonesia*. PT Intermasa, Jakarta 1978

## Прочие работы

AYENSU, E. S. (Hrsg.): *Der Dschungel. Die letzten tropischen Urwälder der Erde*. Christian Verlag GmbH, München 1981

BATTEN, M.: *The Tropical Forest. Ants, Animals and Plants*. Faber and Faber Ltd., London 1976

*Ecological Consequences of the Second Indochina War*. SIPRI (Stockholm International Peace Research Institute) in Cooperation with Almquist & Wiksell International, Stockholm 1976

GALLEY, F. B. (ed.): *Tropical Rain Forest Ecosystems: Structure and Function*. Ecosystems of the World, Vol. 14A. Elsevier, New York 1983

JANZEN, D. H. (ed.): *Costa Rican Natural History*. The University of Chicago Press, Chicago and London 1983

LEIGH, E. G. (ed.): *The Ecology of a Tropical Forest. Seasonal Rhythms and Long-term Changes*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C. 1982

LONGMAN, K. A., and J. JENIK: *Tropical Forest and its Environment*. Longman, London and New York 1974

- MABBERLEY, D. J.: *Tropical Rain Forest Ecology*. Blackie, Glasgow and London 1983
- MAC KINNON, J.: *Auf der Suche nach dem roten Affen*. Piper, München 1974
- MERTENS, R.: *Die Tierwelt des tropischen Regenwaldes*. Kramer, Frankfurt am Main 1948
- MYERS, N.: *The Sinking Ark*. Pergamon Press, Oxford 1979
- Neotropische Ökosysteme*. Festschrift zu Ehren von Prof. Dr. Harald Sioli. Junk, The Hague 1976
- ODUM, E. P.: *Fundamentals of Ecology*. Saunders, Philadelphia—London—Toronto 1971
- OWEN, D. F.: *Animal Ecology in Tropical Africa*. Longman, London and New York 1976
- PETR, T. (ed.): *The Purari. Tropical Environment of a High Rainfall River Basin*. Junk, The Hague 1983
- PRANCE, G. T. (ed.): *Biological Diversification in the Tropics*. Proceedings of a Symposium, Caracas 1979. Columbia University Press, New York 1982
- RICHARDS, P. W.: *The Tropical Rain Forest. An Ecological Study*. Cambridge University Press, Cambridge—London—New York—Melburne 1979
- RIDGELY, R. S.: *A Guide to the Birds of Panama*. Princeton University Press, Princeton, N. Y. 1976
- SKUTCH, A. F.: *A Naturalist in Costa Rica*. University of Florida Press, Gainesville 1971
- WHITMORE, T. C.: *Tropical Rain Forests of the Far East*. Clarendon Press, Oxford 1984

Ответственный издатель

Д. Хазан,

директор Издательства и Типографии Академии наук Венгрии

Ответственный редактор

М. Алекса

Технический редактор

А. Чаквари

Обложка и суперобложка

Е. Хорват

Типографии Академии наук Венгрии

Заказ: 17989

необходимые для жизни растений; почвы истощаются. Ведение сельского хозяйства на этих территориях становится убыточным из-за необходимости внесения большого количества искусственных удобрений и приобретения кормов. Международные концерны в стремлении к легкой и быстрой наживе лишают коренное население его исконных жизненных пространств. Тропические почвы в результате хищнического хозяйствования теряют и без того весьма незначительную способность связывать воду, результатом чего является эрозия почвы, типичная цепная реакция, которая приводит к роковым последствиям для водного хозяйства, а в перспективе — для климата всей Земли. Девственные тропические леса при щадящем пользовании их плодами служат неиссякаемыми кладовыми для всего человечества. Автор указывает, как могут быть правильно использованы эти территории без ущерба окружающей среде и без истребления лесных массивов.

Я. Регёш привез из своих путешествий прекрасные фотографии, которые составляют особую ценность этой увлекательной книги.



